

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI, CHORVACHILIK  
VA BIOTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**“AGROTEKNOLOGIYA, ISHLAB CHIQRISHNI  
MEXANIZATSIYALASHTIRISH VA AVTOMATLASHTIRISH” KAFEDRASI**



**“ELEKTROTEKNIKA VA ELEKTR YURITMALAR”  
FANI BO‘YICHA**

**O‘QUV USLUBIY MAJMUA**

<b>Bilim sohasi:</b>	700000	- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohasi
<b>Ta’lim sohasi:</b>	710000	- Muhandislik ishi
<b>Ta’lim yo‘nalishi:</b>	60711400	- Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo‘jaligida)

**Samarqand - 2024**

Fanning o'quv-uslubiy majmuasi tasdiqlangan o'quv reja, ishchi o'quv reja, o'quv dasturi va ishchi o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

**Tuzuvchilar:**

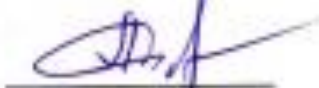
**Z.Abduganiyev** - SamDVMCHBU, "Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasining dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

**"ELEKTROTEXNIKA VA ELEKTR YURITMALAR" FANINING**

**O'QUV-USLUBIY MAJMUASI:**

"Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasining 2024 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_dagi "\_\_\_" -son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

**Kafedra mudiri:**



**A.Y.Xasilbekov**

"Agrotexnologiya" fakulteti Kengashida muhokama etilgan va o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya qilingan (2024 yil \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_\_-sonli bayonnoma).

**Fakultet kengashi raisi:**



**E.X.Berdimuratov**

**Kelishildi:**

**'Universitet o'quv-uslubiy boshqarmasi**

**boshlig'i, professor v.b**



**R.F.Ro'ziqulov**

# M U N D A R I J A

<b>№</b>	<b>Ma'lumotlar</b>	<b>bet</b>
<b>I</b>	<b>Fanning o'quv dasturi</b>	
<b>II</b>	<b>Fanning ishchi o'quv dasturi</b>	
<b>III</b>	<b>Fanning asosiy o'quv materiallari:</b>	
3.1	Ma'ruza mashg'ulotlari uchun o'quv materiallari	
3.2	Amaliy mashg'ulotlar uchun o'quv materiallari	
3.3	Laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv materiallari	
3.4	Mustaqil ta'lim bo'yicha o'quv materiallari	
3.5	Fan bo'yicha glossariy (o'zbek, rus, ingliz tillarida)	
<b>IV</b>	<b>Fan bo'yicha o'tkaziladigan attestatsiyalar uchun savollar:</b>	
4.1	1 OB uchun og'zaki savollar (120 ta)	
4.2	2 OB uchun og'zaki savollar (120 ta)	
4.3	YaB uchun og'zaki savollar (300 ta)	
4.4	1 OB uchun yozma ish savollari (150 ta)	
4.5	2 OB uchun yozma ish savollari (150 ta)	
4.6	YaB uchun yozma ish savollari (500 ta)	
4.7	1 OB uchun test savollari (200 ta)	
4.8	2 OB uchun test savollari (200 ta)	
4.9	YaB uchun test savollari (500 ta)	
<b>V</b>	<b>Fan bo'yicha baholash me'zonlari</b>	
<b>VI</b>	<b>Fan bo'yicha tarqatma materiallar</b>	
<b>VII</b>	<b>O'UMning elektron varyanti</b>	

**FANNING O'QUV**  
**DASTURI**

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,  
CHORVACHILIK VA BIOTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**"TASDIQLAYMAN"**

Samarqand davlat veterinariya  
meditsinasi, chorvachilik va  
biotexnologiyalar universiteti

rektor X.B. Yunusov

Ro'yxatga olindi: № BD-60711400-137  
2024 yil 28 03



**ELEKTROTEKNIKA VA ELEKTR YURITMALAR**

**O'QUV DASTURI**

<b>Bilim sohasi:</b>	700000	- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohasi
<b>Ta'lim sohasi:</b>	710000	- Muhandislik ishi
<b>Ta'lim yo'nalishi:</b>	60711400	- Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo'jaligida)

**Samarqand – 2024**

<b>Fan/modul kodi</b> <b>ELTEYUM 2406</b>		<b>O'quv yili</b> 2022-2023	<b>Semestr</b> 3-4	<b>ESTS - Kreditlar</b> 8	
<b>Fan/modul turi</b> Majburiy		<b>T'olim tili</b> O'zbek		<b>Haftadagi dars soatlari</b> 8	
<b>1</b>	<b>Fanning nomi</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari</b> (soat)		<b>Mustaqil t'olim</b> (soat)	<b>Jami juklama</b> (soat)
	<b>Elektrotexnika va elektr yuritmalar</b>	120		120	240
<b>2.</b>	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - bo'lajak texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo'jaligida) sohasidagi mutaxassislarni "Elektrotexnika va elektr yuritma" asoslaridan nazariy va amaliy jihatdan puxta tayyorlab, ishlab chiqarishdagi elektrotexnik jihozlarni oqilona ishlatish, fan bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi - qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan elektr uskunalarni ishlatishda va foydalanishda, hayot faoliyati xavfsizligiga e'tibor qilgan holda zamonoviy texnologiya va vositalarni qo'llashni o'rganish, elektrotexnik atamalarni va grafik belgilarni bilib olish, mutaxassislik bo'yicha keng ishlatiladigan elektrotexnik, elektron va avtomatlashtirilgan elektr yuritmalar sxemasi, tuzilishi va ishlashini o'rganish, elektrotexnik asbob, apparat va elektr mashinalarni tanlab olish, manbaga ulash, ularni boshqarish asoslarini va xavfsiz ishlashini ta'minlashni o'rganib olishdir. Talabalarga ushbu fanni o'rganish natijasida muqobil energiya manba qurilmalari to'g'risida, ularning tuzilishi, ishlash tamoyili va uslublar yordamida aniqlash bo'yicha nazariy-amaliy bilimlarni uzviylik va uzluksizlikda o'rgatish, talabalarning amaliy faoliyatida olgan bilim, ko'nikmalarini kasbiy faoliyatida qo'llay olishiga erishish.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p>1-mavzu. Fanning tarixi va rivojlanish tendensiyalari</p> <p>Fanning tarixi va rivojlanish tendensiyalari. Fanni o'qitishning maqsadi, vazifalari va qishloq xo'jaligida tutgan o'rni. Qishloq xo'jaligida texnologik jarayonlar, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarishni elektrlashtirishning xususiyatlari.</p> <p>2-mavzu. O'zgarmas tok elektr zanjirlari</p> <p>O'zgarmas tok elektr zanjirlari. O'zgarmas tok elektr zanjirlarni hisoblash usullari. Elektr zanjirlari elementlarinig parametrlari. Elektr zanjirlarini ulash sxemalari. Ikki tugun usuli. Kirxgof qonunlarini qo'llash usuli. Kontur toklari</p>				

usuli. Ustlash usuli. Ekvivalent generator usuli.

### 3-mavzu. Chiziqli o'zgaruvchan tok zanjirlari.

Chiziqli o'zgaruvchan tok zanjirlari. Sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarida rezonans hodisalari haqida tushincha. R,L,S ketma-ket ulangan zanjir. R,L,S parallel ulangan zanjir. Sinusoidal elektr tok zanjirlarida rezonans hodisasi.

### 4-mavzu. Chiziqli o'zgarmas tok zanjirlarini hisoblash

O'zgarmas tok ta'rifi. O'zgarmas tok zanjiri elementlari, zanjirining muqobil sxemasi va elementlarning shartli belgilari. Tok manbalari va elektr qarshiliklarni o'zaro ketma-ket, parallel va aralash ulash. EYuK va kuchlanish. Elektr o'tkazuvchanlik, Om, Joul- Lens va Kirxgof qonunlari. Elektr tokining energiyasi va quvvati. O'zgarmas tok zanjirlarini hisoblash. O'zgarmas tok zanjirlarini hisoblash. Ketma-ket, parallel va aralash ulangan zanjirlarni hisoblash. Murakkab elektr zanjirlarni hisoblash xaqida umumiy tushunchalar. Kirxoff tenglamalarini tuzish, ustma-ustlash usullari.

### 5-mavzu. Sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarida rezonans hodisalari

Chiziqli o'zgaruvchan tok zanjirlari. Sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarida rezonans hodisalari haqida tushincha. R,L,S ketma-ket ulangan zanjir. R,L,S parallel ulangan zanjir. Sinusoidal elektr tok zanjirlarida rezonans hodisasi.

### 6-mavzu. Bir fazali sinusoidal tok chiziqli zanjiri

Sinusoidal tok xaqida umumiy tushunchalar. Sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari va uning elementlari. Sinusoidal o'zgaruvchan funksiyalar va ularni tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlar. Sinusoidal kattaliklarning vektor tasvirlari va ularning ahamiyati. Sinusoidal tok zanjirlari va ularning ahamiyati. Faol qarshilikli, induktiv va sig'im elementli zanjirlardagi tok va kuchlanishning vektor tasvirlari. Sinusoidal tok zanjirlarida aktiv, reaktiv va to'la quvvatlar.

### 7-mavzu. Uch fazali elektr zanjirlari

Uch fazali zanjirlar haqida asosiy tushunchalar. Uch fazali manbaning fazalarini ulash sxemalari. Uch fazali tizimda  $U_f$ ,  $U_l$ ,  $U_o$  kuchlanishlar, ularning bir-biridan farqlanishi. Uch fazali tizimda manbalarni "uchburchak" va "yulduz" usulda ulash sxemalari. Iste'molchilarni "uchburchak" va "yulduz" usulda ulash sxemalari.

### 8-mavzu. Elektr zanjirida rezonans hodisalari

Elektr zanjirida rezonans hodisalari. Kuchlanishlar rezonansi. R, L va C elementlar o'zaro ketma-ket ulangan zanjirlarni hisoblash. Tok va o'tkazuvchanliklar uchburchaklari. Quvvat koeffitsienti, uning ahamiyati va uni oshirish usullari. Toklar rezonansining texnikadagi ahamiyati.

## 9-mavzu. Uch fazali tok zanjirlari

Uch fazali tok qurilmalari va tizimlarining afzalliklari. Uch fazali EYuK va tokni olinishi. Uch fazali generator chulg'amlarini va iste'molchilarni yulduz usulida ulash. Yulduz sxemasining tavsiflari. Uchburchak usuli va uning tavsiflari. Yulduz sxemasida ulangan uch fazali tok zanjirini hisoblash. Uchburchak sxemasida ulangan uch fazali tok zanjirini hisoblash. Uch fazali tok zanjirlari uchun tok va kuchlanishlarning vektor tasvirlarini qurish. Uch fazali tokning quvvati. Uch fazali simmetrik iste'molchilarning uchburchak sxemasidan yulduz sxemasiga o'tishida tok va quvvatlarning o'zaro nisbati. Uch fazali zanjirlarda aktiv, reaktiv va to'la quvvatlar.

## 10-mavzu. Transformatorlar

Transformator va uning vazifalari. Bir fazali transformatorning tuzilishi va ishlashi. Transformatsiya koeffitsienti. Transformatorning vektor tasvirlari, foydali ish koeffitsienti. Transformatorlarda quvvat isrofi. Transformatorning tashqi tavsifnomasi. Transformatorning salt ishlash va qisqa tutashish tajribalarini o'tkazish. Uch fazali transformatorlar. Uch fazali transformatorning chulg'amlarini ulash sxemalari. Maxsus transformatorlar. Transformatorlarning parallel ishlashi.

## 11-mavzu. Elektr o'lchashlar va o'lchash asboblari

Umumiy tushunchalar. Qishloq xo'jaligi va melioratsiyada elektr va noelektrik kattaliklarni elektr usulida o'lchash. Elektr o'lchash asboblarining shartli belgilari va asosiy tavsifnomalari. Elektr o'lchash asboblarining mexanizmlari. Raqamli o'lchash asboblari xaqida asosiy tushunchalar. Tok va kuchlanishni o'lchash. Quvvat va elektr energiyani o'lchash. Qarshilik, sig'im va induktivlikni o'lchash.

## 12-mavzu. O'tkinchi jarayonlar

O'tkinchi jarayonlar. Paralel va ketma-ket ulahgan elektr zanjirlaridagi o'tkinchi jarayonlar. Aperiodik va tebranva o'tkinchi jarayonlar. Birluk funksiya haqida tushincha. O'tkinchi jarayon tenglamasi va uning analizi. Elektrodvigatel va ish mashinasining yuklanish diagrammasi.

## 13-mavzu. Elektr o'lchashlar

Elektr o'lchashlar. O'lchashlar va o'lchov vositalari haqida umumiy tushunchalar. Analogli va raqamli elektr o'lchov asboblari. Elektromexanik, magnitoelektrik, elektromagnit, ferrodinamik, elektrostatik, Induksion mexanizimli elektr o'lchov asboblari. O'lchov vositalari va o'lchashlar xatoliklari.

## 14-mavzu. Transformatorlar



Transformatorlarning vazifasi va ishlash prinsipi. Transformatorning transformatsiyalash koeffitsienti. Transformatorning foydali ish koeffitsienti. Transformatorlarning turlari. Real transformatorning chulgʻamlarini elektr holatini tahlili. Transformatorning salt ishlash va qisqa tutashuv rejimlarida ishlash tajribasi. Transformatorning tashqi tavsifi.

#### 15-mavzu. Elektrotexnik qurilmalar

Elektr oʻlchashlar. Oʻlchashlar va oʻlchov vositalari haqida umumiy tushunchalar. Transformatorning transformatsiyalash koeffitsienti. Transformatorning foydali ish koeffitsienti. Transformatorlarning turlari. Real transformatorning chulgʻamlarini elektr holatini tahlili. Transformatorning salt ishlash va qisqa tutashuv rejimlarida ishlash tajribasi. Transformatorning tashqi tavsifi.

#### 16-mavzu. Elektr mashinalari.

Elektr mashinalari haqida umumiy tushunchalar. Elektr mashinalarining klassifikatsiyasi. Oʻzgarmas tok mashinalari. Oʻzgarmas tok mashinalarining ulanish sxemalari. Oʻzgarmas tok dvigatelining dvigatel rejimi. Oʻzgarmas tok dvigatelining tormoz rejimi. Aylanish chastotasini rostdash usullari.

#### 17-mavzu. Oʻzgarmas tok mashinalari

Oʻzgarmas tok mashinalari. Oʻzgarmas tok mashinalarining ulanish sxemalari. Oʻzgarmas tok dvigatelining dvigatel rejimi. Oʻzgarmas tok dvigatelining tormoz rejimi. Aylanish chastotasini rostdash usullari.

#### 18-mavzu. Asinxron mashinalar

Asinxron mashinalarning vazifalari, tuzilishi va ishlash prinsiplari. Asinxron motorlarning ulanish sxemalari. Rotor va stator chulgʻamlarining elektr yurituvchi kuchi va toklari. Asinxron dvigatelning elektromagnit quvvati va aylantiruvchi momenti. Asinxron dvigatelning tavsiflari.

#### 19-mavzu. Sinxron mashinalar

Sinxron mashinalarning vazifalari, tuzilishi va ishlash prinsiplari. Sinxron mashinalarning ulanish sxemalari. Sinxron generatorning ishlash prinsipi. Rotor konstruktiv tuzilishida koʻra yaqqol namoyon qutbli va yaqqol koʻrinmaydigan qutbli rotorlar. Sinxron generatorning tavsiflari. Sinxron dvigatellar. Sinxron dvigatelning tavsiflari.

#### 20-mavzu. Oʻzgarmas tok mashinalari

Umumiy tushunchalar. Oʻzgarmas tok mashinalarining tuzilishi va ishlash tamoyillari. Yakorda induksiyalangan EYuK. Toʻxtatuvchi va aylantiruvchi momentlar. Yakor reaksiyasi. Mustaqil, ketma-ket va aralash oʻygʻotishli oʻzgarmas tok generatorlari. Oʻzgarmas tok dvigatellari. Mustaqil, ketma-ket va aralash oʻygʻotishli oʻzgarmas tok dvigateli va ularning tavsifnomalari. Oʻzgarmas tok dvigatellarining qoʻllanish sohalari, afzallik va kamchilik

jihatlari.

#### 21-mavzu. Asinxron elektr dvigatellari

Umumiy tushunchalar. Asinxron dvigatelning tuzilishi va ishlash tamoillari. Asinxron dvigatelining mexanik tavsifnomalari. Asinxron dvigatelining energetik diagrammasi va foydali ish koeffitsienti. Asinxron dvigatellarni ishga tushirish, terslash va aylanish tezligini roslash. Asinxron dvigatellarning quvvat koeffitsientini oshirish.

#### 22-mavzu. Sinxron mashinalar

Umumiy tushunchalar. Sinxron dvigatelning tuzilishi va ishlash tamoillari. Sinxron generatorning salt ishlashi. Yuklama ish rejimi. Sinxron generatorning tarmoq bilan parallel ishlashi. Sinxron mashinaning aylantiruvchi momenti. Sinxron dvigatelning ish tavsifnomalari.

#### 23-mavzu. Elektronika asoslari

Elektron asboblari va ularning asosiy vazifalari. Yarim o'tkazgichli asboblarning ishlash tamoillari. Yarim o'tkazgichli diodlar, stabiltronlar, tiristorlar va tranzistorlar. Mikroelektronika elementlari. Fotoelektron asboblari. O'zgaruvchan tokni to'g'rilash zanjirlari. Tiristorli o'zgartgichlar. Invertorlar. Chastota o'zgartgichlar. Kuchaytirgichlar va generatorlar. Impulsi va raqamli texnika. Mantiqiy funksiyalar va elementlar. Mikroprotessorlar. Optik va radio elektron o'lchash usullari va o'lchash vositalari.

#### 24-mavzu. Elektr yuritmalar

Elektr yuritmalar haqida umumiy tushunchalar. Elektr yuritmalarni boshqarishdagi avtomatlashtirilmagan, avtomatlashtirilgan va avtomatik elektr yuritmalar. Elektr motorlarning mexanik va elektromexanik tavsiflari. Elektr yuritmaning harakat tenglamasi. Ish mashinasi ijrochi qismining foydali ish bajarishda (masalan, kesish, yuk ko'tarish, qisish, cho'zish, ezish va boshqalar) hosil bo'luvchi momentlar. Ish mashinasi va uzatish qurilmasi harakatlanuvchi qismlarining ishqalanishidan hosil bo'luvchi momentlar. Ish mashinasi va uzatish qurilmasi harakatlanuvchi qismlarning inersiyasidan hosil bo'luvchi momentlar.

#### 25-mavzu. Asinxron motorlarning elektromexanik va mexanik xarakteristikalari

Uch fazali asinxron dvigateli haqida umumiy tushunchalar. Asinxron dvigatelning stator chulg'alari va ularning ulanish sxemalari. Rotorlarning turlari. Asinxron motorlarning elektromexanik va mexanik xarakteristikalari. Asinxron dvigatelning energetik diagrammasi.

#### 26-mavzu. Dinamika asoslari. Elektr yuritmalarda o'tkinchi jarayonlar

Dinamika asoslari va elektr yuritmalarda o'tkinchi jarayonlar. Elektr yuritma tenglamasi va uning analizi. Elektr yuritma tenglamasida statik

yuklanma, dinamik yuklanma, qarshilik momenti, jismning massasi, inersiya radiusi, yuklanma qarshiligi, kinetik energiya, aylantirish (maxovoy) momenti, inersiya momenti, burchak aylanish chastotasi, sirpanish, turg'un harakat, dvigatel validagi quvvat, statik quvvat. Elektro dvigatel valiga qo'yilgan qarshilik momenti va inersiya momentini aniqlash.

#### 27-mavzu. Elektr yuritmalarni boshqarish

Elektr yuritmalarni boshqarish. Elektr yuritmalarni boshqarish jihozlari va ularga quyiladigan umumiy shartlar. Qo'lda boshqariladigan jihozlar. Elektromagnit ulagichlar. Magnitli ishga tushirgichlar. Tiristorli ulagichlar. Himoya asboblari. Elektr dvigatellarni avtomatik boshqarish.

#### 28-mavzu. Elektr motorlar quvvatini tanlash

Elektr motorlar quvvatini hisoblash va tanlash. Elektr yuritmalarni boshqarish. Elektr dvigatellarning issiklik ish rejimlari. Elektrodvigatellarning uzoq muddatli o'zgarmas yuklanmada qizish va sovish jarayoni. Uzoq muddatli o'zgarmas yuklanmada elektrodvigatel quvvatini aniqlash. Elektr dvigatellarni tanlash, quvvat koeffitsienti va uni oshirish usullari.

#### 29-mavzu. Elektr motorlar quvvatini hisoblash

Elektr motorlar quvvatini hisoblash va tanlash. Elektr yuritmalarni boshqarish. Elektr dvigatellarning issiklik ish rejimlari. Elektrodvigatellarning uzoq muddatli o'zgarmas yuklanmada qizish va sovish jarayoni. Uzoq muddatli o'zgarmas yuklanmada elektrodvigatel quvvatini aniqlash. Elektr dvigatellarni tanlash, quvvat koeffitsienti va uni oshirish usullari.

30--mavzu. Qishloq xo'jaligi mashinalari, agregatlari va to'plam tarmoklarini avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari

Qishloq xo'jalik mashinalari, agregatlari va to'plam tarmoklarining avtomatlashtirilgan elektr yuritmalariga umumiy talablar. Qishloq xo'jalik sharoitida elektr yuritmasining ishlash xususiyati. To'plam tarmoqlari elektr yuritmasi, umumiy tushunchalar. Suv tortkich va shamollatkich qurilmalarining elektr yuritmasi va ularni avtomatlashtirish. Em tayyorlash mashinalarining maydalash, bo'lish, kesish, aralashtirish, yuvish, siqish va boshqa uskunalari yuritmalari va ularning turini va quvvatini tanlash.

#### III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. O'zgarmas tok elektr zanjirlari. Elektr zanjirlari elementlarinig parametlarini o'rganish.
2. Elektr zanjirlarini ulash sxemalarini o'rganish.
3. O'zgarmas tok elektr zanjirlarni hisoblash usullarini o'rganish.
4. Chiziqli o'zgaruvchan tok zanjirlarini o'rganish. Sinusoidal o'zgaruvchan

tok elektr zanjirlarida rezonans hodisalarini o'rganish.

5. Uch fazali elektr zanjirlarini o'rganish. Uch fazali elektr zanjirlarini ulanish sxemalarini o'rganish.

6. O'tkinchi jarayonlar. Paralel va ketma - ket ulahgan elektr zanjirlaridagi o'tkinchi jarayonlar.

7. Elektr o'lchashlarni o'rganish.

8. Elektr mashinalari. O'zgarmas tok mashinalarini o'rganish.

9. Asinxron mashinalar. Asinxron mashinalarning ulanish sxemalarini o'rganish.

10. Sinxron mashinalar. Sinxron mashinalarning ulanish sxemalarini o'rganish.

11. Elektr yuritmalar. Elektr motorlarning mexanik va elektromexanik tavsiflarini o'rganish.

12. Asinxron motorlarning elektromexanik va mexanik xarakteristikalarini o'rganish.

13. Dinamika asoslari va elektr yuritmalarda o'tkinchi jarayonlarni o'rganish.

14. Elektr motorlar quvvatini hisoblash va tanlash. Elektr yuritmalarni boshqarish.

15. Qishloq xo'jaligi mashinalari, agregatlari va to'plam tarmoqlarini avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari.

16. Chiziqli o'zgarmas tok elektr zanjirlari.

17. Chiziqli o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari.

18. Sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarida rezonans hodisalari.

19. Uch fazali elektr zanjirlari.

20. O'tkinchi jarayonlar.

21. Elektr o'lchashlar.

22. Transformatorlar. Elektrotexnik qurilmalar.

23. Elektr mashinalari.

24. O'zgarmas tok mashinalari.

25. Asinxron mashinalar.

26. Sinxron mashinalar.

27. Elektr yuritmalar.

28. Asinxron motorlarning elektromexanik va mexanik xarakteristikalari olish.

29. Elektr yuritmalarni boshqarish sxemalarini tuzish.

30. Elektr dvigatellarni reverslash sxemasini tuzish va reverslash.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:

1. Chiziqli o'zgarmas tok elektr zanjirlari. Tarmoqlanmagan o'zgarmas tok elektr zanjirlarini hisoblash.
2. Murakkab o'zgarmas tok elektr zanjirlarini turli usullar yordamida hisoblash.
3. Kirxgof tenglamalarini tuzish, kontur toklar, ustma-ustlash va boshqa usullar.
4. Murakkab elektr zanjirlarini hisoblashda programmalovchi mikrokalkulyatorlardan foydalanish.
5. Chiziqli uzgaruvchan tok elektr zanjirlari.
6. R, L va C elementlari o'zaro ketma - ket ulangan bir fazali sinusoidal uzgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini qurish.
7. R, L va C elementlari uzaro parallel ulangan tarmoqlardan tashkil topgan bir fazali sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini chizish.
8. R, L va C elementlari o'zaro aralash ulangan bir fazali sinusoidal tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini qurish.
9. Uch fazali elektr zanjirlar. Yulduz sxemada ulangan simmetrik va nosimmetrik uch fazali o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash hamda tok va kuchlanishlarini bektor diagrammasini qurish.
10. Uchburchak sxemada ulangan simmetrik va nosimmetrik uch fazali o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash hamda tok va kuchlanishlarning vektor diagrammasini qurish.
11. Transformatorlar. Transformatorlar pasportidagi ko'rsatkichlar asosida ularning boshqa kattaliklarini hisoblash va FIK ning transformatorning kuchlanishiga bog'liqligi grafigini qurish va tahlil qilish.
12. O'zgarmas tok mashinalari. Parallel qo'zg'atishli uzgarmas tok elektr motor pasportidagi ko'rsatkichlar asosida uning boshqa kattaliklarini hisoblash.
13. Mexanik va ishga tushirish tavsiflaripi qurish. Ketma-ket qo'zg'a-tishli o'zgarmas tok elektr motor pasportidagi ko'rsatgichlar asosida uning boshqa kattaliklarini hisoblash.
14. Mexanik va ishga tushirish tavsiflarini qurish.
15. Asinxron motor pasportidagi ko'rsatkichlar asosida uning boshqa kattaliklarini hisoblash. Mexanik va ishga tushirish tavsiflarini qurish.
16. Chizikli o'zgarmas tok elektr zanjirlari.
17. Tarmoqlanmagan o'zgarmas tok elektr zanjirlarini hisoblash.
18. Kirxgof tenglamalarini tuzish, kontur toklar, ustma-ustlash va boshka usullar.
19. Chizikli o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari.
20. R, L va C elementlari o'zaro ketma-ket ulangan bir fazali sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini

	<p>qurish.</p> <p>21. R, L va C elementlari o‘zaro parallel ulangan tarmoklardan tashkil topgan bir fazali sinusoidal o‘zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash.</p> <p>22. R, L va C elementlari o‘zaro parallel ulangan tarmoklardan tashkil topgan bir fazali sinusoidal o‘zgaruvchan tok elektr zanjirlari vektor diagrammalarini qurish.</p> <p>23. R, L va C elementlari o‘zaro aralash ulangan bir fazali sinusoidal tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini qurish.</p> <p>24. Uch fazali elektr zanjirlari.</p> <p>25. Yulduz sxemada ulangan simmetrik va nosimmetrik uch fazali o‘zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash, hamda tok va kuchlanishlarning vektor diagrammasini qurish.</p> <p>26. Uchburchak sxemada ulangan simmetrik va nosimmetrik uch fazali o‘zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash, hamda tok va kuchlanishlarning vektor diagrammasini qurish.</p> <p>27. Transformatorlar. Transformatorlar pasportidagi ko‘rsatkichlar asosida ularning boshqa kattaliklarini hisoblash.</p> <p>28. Transformatorlar FIK ning uning yuklanishiga bog‘likligi grafigini qurish va tahlil etish.</p> <p>29. O‘zgarmas tok mashinalari.</p> <p>30. Parallel qo‘zgatishli o‘zgarmas tok elektr dvigatel pasportidagi ko‘rsatkichlar asosida uning boshqa kattaliklarini hisoblash.</p>
3.	<p><b>V. Fan o‘qitilishining natijalari (shakillanadigan kompetensiyalar)</b></p> <p>Fanni o‘zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bir fazali va uch fazali zanjirlarning nazariya asoslari, elektromagnit maydonining hosil bo‘lishi, elektr yuritmalarning dinamika asoslari va o‘tkinchi jarayonlar, elektrotexnika, elektronika va elektr yuritma soxasidagi fan-texnika va texnologiyalarning eng so‘ngi yutuqlari haqida <b><i>tasavvurga ega bo‘lishi;</i></b></li> <li>• elektr sxemalarini o‘qishni; asosiy elektr va noelektrik kattaliklarni o‘lchashni; soxada foydalaniladigan mashina va mexanizmlarni, qurilmalarning elektr va elektron sxemalarini ishlashini tahlil etishni elektr dvigatellarning elektr mexanik xususiyatlarining, elektr yuritmalarning dinamikasini; soha bo‘yicha mashina va mexanizmlar elektr qurilmalarini ishga tushirish va ularning samarali hamda xavfsiz ishlatishni <b><i>bilishi va ulardan foydalana olishi;</i></b></li> <li>• o‘tilgan ma’ruza va tajriba mashg‘ulotlarini umumlashtirishi va bajarilgan uy vazifalarini va tajriba ishlarini o‘z vaqtida topshirish; sxema va chizmalarni</li> </ul>

	<p>davlat standartlariga muvofiq bajarish <i>ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak;</i></p>
4.	<p><b>VII. Ta’lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma’ruzalar;</li> <li>• amaliy ishlarni bajarish va xulosalash;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• blis-so‘rov;</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• jamoa bo‘lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to‘la o‘zlashtirish, tahlil natijalarini to‘g‘ri aks ettira olish, o‘rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yurutish va nazorat uchun berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish.</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik „O‘qituvchi“. T.: 1995. -469 b.</li> <li>2.Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: „O‘qituvchi“, 2002y.</li> <li>3.Majidov S. va b. Elektrotexnika va elektronika asoslaridan laboratoriya ishlari, 1 va 2 qism, - Toshkent, TIQXMII 1992y.</li> <li>4.Jabborov N.G., Baratov R.J. Elektrotexnika (ma’ruzalar matmi)T, TIQXMII, 2000y.</li> <li>5.Berdiyev U.T. Elektr yuritma asoslari. (ma’ruza matni, Toshkent., TIQXMII,2000Y.</li> </ol> <p><b>Qo‘shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.</li> <li>2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.</li> <li>3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.</li> <li>4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.</li> <li>5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan</li> </ol>

	<p>takomillashtirish to‘g‘risida’gi PQ-187-son qarori.</p> <p>6. Konig H.E., Liebich H.G. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals. Textbook and Colour Atlas. New-York, 2007. – 780 Pp.</p> <p>7. Abdug‘aniev Z., Abdug‘anieva Sh.Z., Xoshimova M. S. „Elektrotexnika, elektronika va elektr yuritma” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma. Uslubiy ko‘rsatma Samarqand veterinariya meditsinasi institutining Kengashida tavsiya qilingan. Bayonnoma №5.28.12.2018.</p> <p><b>Axborot manbaalari</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.gov.uz">www.gov.uz</a> -O‘zbekiston Respublikasi xukumat portal.</li> <li>2. <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> -O‘zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari Ma’lumotlari milliy bazasi</li> <li>3. <a href="http://www.Ziyonet.uz">www.Ziyonet.uz</a>.</li> <li>4. <a href="http://wikipedia.org">wikipedia.org</a></li> <li>5. <a href="http://electrono.ru">electrono.ru</a></li> <li>6. <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a></li> <li>7. <a href="http://electricalschool.info">electricalschool.info</a></li> <li>8. <a href="http://www.eltech.ru">www.eltech.ru</a></li> <li>9. <a href="http://retrolib.narod.ru">retrolib.narod.ru</a></li> </ol>
7.	<p>Fan dasturi Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti huzuridagi “840000-Veterinariya” ta’lim sohasi bo‘yicha Muvofiqlashtiruvchi soha Kengashning 2024-__ __ __ sonli bayonnomasi bilan ma’qullangan.</p>
6.	<p><b>Fan/modul uchun mas’ul:</b></p> <p>Z.Abduganiyev - SamDVMCHBU, “Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish” kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi.</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mamasov Sh.A.- Sh.Rasidov nomidagi Samarqand davlat universiteti agrobiotexnologiyalar va oziq-ovqat xavfsizligi instituti “Tuproqshunoslik va agrotexnologiyalar” kafedrasida dotsenti, t.f.n.;</li> <li>2. Islomov Y.I. - Samarqand innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar instituti “Agroingeneriya”kafedrasida mudiri, t.f.f.d.</li> </ol>



**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti “Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyaalash va avtomatlashtirish” kafedrasida dotsenti Z.Abduganiyev ning 60711400 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo‘jaligida) bakalavriyat ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun “Elektrotexnika va elektr yuritmalar” fanining o‘quv dasturga**

## **T A Q R I Z**

Elektrotexnika va elektr yuritmalar fani barcha texnika yo‘nalishidagi bakalavr talabalari uchun asosiy fanlardan biri hisoblanadi. Qishloq xo‘jaligini malakali kadrlar bilan ta‘minlash borasida tayyorlanayotgan 60711400 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo‘jaligida) bakalavriyat ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun yuqori saviyali, nazariy va amaliy bilimlarga ega bo‘lishi lozim.

Elektrotexnika va elektr yuritmalar fani oliy ta‘lim muassalarining texnika sohasidagi qishloq xo‘jaligida qo‘llaniladigan elektr uskunalarni ishlatishda va foydalanishda, hayot faoliyati xavfsizligiga e‘tibor qilgan holda zamonoviy texnologiya va vositalarni qo‘llashni o‘rganish, elektrotexnik atamalarni va grafik belgilarni bilib olish, mutaxassislik bo‘yicha keng ishlatiladigan elektrotexnik, elektron va avtomatlashtirilgan elektr yuritmalar sxemasi, tuzilishi va ishlashini o‘rganish, elektrotexnik asbob, apparat va elektr mashinalarni tanlab olish, manbaga ulash, ularni boshqarish asoslarini va xavfsiz ishlashini ta‘minlashni o‘rganib olishdir.

Elektrotexnika va elektr yuritmalar fanini organish jarayonida talabalar kelajakda muxandislik ishlari, loyihalar bajarish ishlari uchun dastlabki bilimlarini shakllantiradilar.

Fanni o‘rganish uchun ma‘ruza, amaliy mashg‘ulot darslari va mustaqil ishlash uchun yetarli darajada dars soatlari ajratilgan.

Dasturning “Kirish” qismida: fanning maqsadi va vazifalari, fan bo‘yicha talabalarning tasavvuri, bilimi, malaka va ko‘nikmalariga qo‘yiladigan talablar; o‘quv rejasidagi boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi, fanning ilm - fan va ishlab chiqarishdagi o‘rni, fanni o‘qitishdagi zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar, uslubiy ko‘rsatmalar berilgan.

Dasturning “Asosiy qismi”da fanning mazmuni, amaliy mashg‘ulotlar, mustaqil ta‘lim uchun ko‘rsatmalar, dars uchun kerak bo‘ladigan “Informatsion uslubiy ta‘minot” hamda “Darslik va o‘quv qo‘llanmalar ro‘yxati” alohida - alohida berilgan.

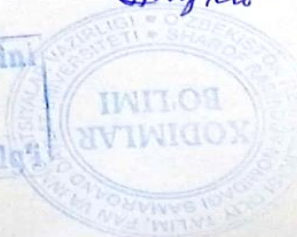
Dasturda ma‘ruza va amaliy darslarning mavzulari rejalashtirilgan soatlarga qarab taqsimlangan. Elektrotexnika va elektr yuritmalar fanidan tayyorlangan dasturni hozirgi davr va bakalavr tayyorlash bo‘yicha malaka talablariga javob beradi deb hisoblayman va “Elektrotexnika va elektr yuritmalar” fanining dasturini tasdiqlashga hamda o‘quv jarayonida qo‘llash uchun tavsiya etaman.

**Sh.Rasidov nomidagi Samarqand davlat universiteti agrobiotexnologiyalar va oziq-ovqat xavfsizligi instituti “Tuproqshunoslik va agrotexnologiyalar” kafedrasida dotsenti, t.f.n.**

*Sh.A.Mamasov*

**Sh.A.Mamasov**

tasdiqlayman  
Sharof Rashidov nomidagi  
SamDU kadrlar bo‘limi boshlig‘i



**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti “Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyaalash va avtomatlashtirish” kafedrasida dotsenti Z.Abduganiyevning 60711400 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo‘jaligida) bakalavriyat ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun “Elektrotexnika va elektr yuritmalar” fanining o‘quv dasturga**

## **T A Q R I Z**

Elektrotexnika va elektr yuritmalar fani 60711400 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo‘jaligida) bakalavriyat ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun 2-hosqich 3-4 semestrda asosiy fanlardan biri hisoblanadi. Bu fan muxandislik mutaxassisligining bo‘lajak texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo‘jaligida) sohasidagi mutaxassislarni “Elektrotexnika va elektr yuritma” asoslaridan nazariy va amaliy jihatdan puxta tayyorlab, ishlab chiqarishdagi elektrotexnik jihozlarni oqilona ishlatish, ulardagi avtomatlashtirilgan qurilmalarni malakali ishlata olishga o‘rgatishdir. Bu maqsadda elektr zanjirlarni, ulardagi jarayonlarni, zanjirlarni hisoblash usullarini, zanjirlarni yig‘ib ishlata bilish, elektr yuritmalar hisob va nazariy asoslari, qishloq xo‘jaligi mashinalari, agregatlari va potok liniyalarni avtomatik boshqarish va rostdash prinsiplarini puxta o‘rganishdan iborat.

Dasturda “Elektrotexnika va elektr yuritmalar” fanining ta‘lim yo‘nalishiga mos ravishda mavzular ketma-ketligi keltirilgan bo‘lib fanni o‘ranish uchun ma‘ruza, amaliy darslar va mustaqil ta‘lim mavzulari uchun etarli darajada soatlar ajratilgan.

Dasturning kirish qismida fanning maqsadi va vazifalari, fan bo‘yicha talabalarning tasavvuri, bilimi, malaka va ko‘nikmalariga qo‘yiladigan talablar, o‘quv rejadagi boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi, fanning ilm-fan va ishlab chiqarishdagi o‘rni, fanni o‘qitishdagi zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar, uslubiy ko‘rsatmalar berilgan.

Dasturning “Asosiy qismi”da fanning mazmuni, amaliy mashg‘ulotlar, mustaqil ta‘lim uchun ko‘rsatmalar, dars uchun kerak bo‘ladigan “Informatsion uslubiy ta‘minot” hamda “darslik va o‘quv qo‘llanmalar” ro‘yxati berilgan.

Dasturda ma‘ruza va amaliy darslarning mavzulari rejalashtirilgan soatlarga qarab taqsimlangan.

“Elektrotexnika va elektr yuritmalar” fani uchun tuzilgan dastur hozirgi davr va bakalavr tayyorlash bo‘yicha malaka talablariga to‘liq javob beradi deb hisoblayman.

Ushbu o‘quv dasturni tasdiqlash va o‘quv jarayonida qollanilishi uchun tavsiya qilaman.

**Samarqand innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar instituti “Agroingeneriya” kafedrasida mudiri, t.f.f.d.**



**Islomov Y.I.**

**FANNING**  
**SILLABUSI**

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,  
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI



"TASDIQLAYMAN"

Chiqish ishlari bo'yicha prorektor  
A.A.Elmuurodov

2024 yil "20" 04

ELEKTROTEXNIKA VA ELEKTR YURITMALAR

FANI BO'YICHA

SILLABUS

Kunduzgi bo'lim uchun

Bilim sohasi:	700000	- Muhandislik ishlov berish va qurilish sohasi
Ta'lim sohasi:	710000	- Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60711400	-Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo'jaligida)

Samarqand-2024



**Modul / FAN SILLABUSI**  
**Agrotexnologiya fakulteti**  
**60711400 – Texnologik jarayonlar va ishlab**  
**chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish**  
**(qishloq xo‘jaligida) ta’lim yo‘nalishi**



<b>Fan nomi:</b>	<i>Elektrotexnika va elektr yuritmalar</i>
<b>Fan turi:</b>	Majburiy
<b>Fan kodi:</b>	EEYURB1308
<b>Yil:</b>	2024-2025
<b>Semestr:</b>	3-4
<b>Ta’lim shakli:</b>	Kunduzgi
<b>Mashg‘ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:</b>	240
Ma’ruza	60
Amaliy mashg‘ulotlar	60
Laboratoriya mashg‘ulotlari	–
Seminar	–
Mustaqil ta’lim	120
<b>Kredit miqdori:</b>	6
<b>Baholash shakli:</b>	Imtihon
<b>Fan tili:</b>	O‘zbek

<b>Fan maqsadi (FM)</b>	
<b>FM1</b>	Talabalarga texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo‘jaligida) sohasidagi mutaxassislarni “Elektrotexnika va elektr yuritma” asoslaridan nazariy va amaliy jihatdan puxta tayyorlab, ishlab chiqarishdagi elektrotexnik jihozlarni oqilona ishlatish, ulardagi avtomatlashtirilgan qurilmalarni malakali ishlata olishga o‘rgatishdir. Bu maqsadda elektr zanjirlarni, ulardagi jarayonlarni, zanjirlarnn hisoblash usullarini, zanjirlarni yig‘ib ishlata bilish, elektr yuritmalar hisobn va nazariy asoslari, qishloq xo‘jaligi mashinalari, agregatlari va potok liniyalarni avtomatik boshqarish va roslash prinsiplarini puxta o‘rganishdan iborat.

<b>Fanni o‘zlashtirish uchun zarur boshlang‘ich bilimlar</b>	
<b>1.</b>	Matematika
<b>2.</b>	Fizika
<b>3.</b>	
<b>4.</b>	

<b>Ta'lim natijalari (TN)</b>	
	<b><i>Bilimlar jihatidan:</i></b>
<b>TN1</b>	Bir fazali va uch fazali zanjirlarning nazariya asoslari, elektromagnit maydonining hosil bo'lishi qurilmalari haqida bilimga ega bo'lishlari kerak;
<b>TN2</b>	Elektr yuritmalarning dinamika asoslari va o'tkinchi jarayonlar, elektrotexnika, elektronika va elektr yuritma sohasidagi fan-texnika va texnologiyalarning eng so'ngi yutuqlarining har-xil tarmoqlarida va maishiy turar-joylarida qo'llash va bu borada mustaqil yechimlarni bilishlari lozim;
<b>TN3</b>	Elektr sxemalarini o'qishni; asosiy elektr va noelektrik kattaliklarni o'lchashni qullash prinsiplari haqida bilimga ega bo'lishlari kerak;
<b>TN4</b>	Sohada foydalaniladigan mashina va mexanizmlarni, qurilmalarning elektr va elektron sxemalarini ishlashni tahlil etishni elektr dvigatellarning elektr mexanik xususiyatlarining, elektr yuritmalarning dinamikasini; soha bo'yicha mashina va mexanizmlar elektr qurilmalarini ishga tushirish va ularning samarali hamda xavfsiz ishlatishni manbalarini bilishi kerak;
	<b><i>Ko'nikmalar jihatidan:</i></b>
<b>TN5</b>	O'tilgan ma'ruza va tajriba mashg'ulotlarini umumlashtirishi va bajarilgan uy vazifalarini va tajriba ishlarini o'z vaqtida topshirish turlarini aniqlay oladi;
<b>TN6</b>	Sxema va chizmalarni davlat standartlariga muvofiq bajarish to'g'risida umumiy tushunchalar va asosiy terminlarni farqlay oladi;
<b>TN7</b>	Qurilmalarning elektr va elektron sxemalarini ishlashni tahlil etishni elektr dvigatellarning elektr mexanik xususiyatlarining qonuniyatlariga baho bera oladi;
<b>TN8</b>	Elektr yuritmalarning dinamikasini; soha bo'yicha mashina va mexanizmlar elektr qurilmalarini ishga tushirish va ularning samarali hamda xavfsiz ishlatishni, ishga tayyorlash, rejimlarini rostdash va nazorat qilish haqida biladi.

<b>Fan mazmuni</b>	
<b>Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)</b>	
<b>M1</b>	Fanning tarixi va rivojlanish tendensiyalari
<b>M2</b>	O'zgarmas tok elektr zanjirlari
<b>M3</b>	Chiziqli o'zgaruvchan tok zanjirlari.
<b>M4</b>	Chiziqli o'zgarmas tok zanjirlarini hisoblash
<b>M5</b>	Sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarida rezonans hodisalari
<b>M6</b>	Bir fazali sinusoidal tok chiziqli zanjiri
<b>M7</b>	Uch fazali elektr zanjirlari

<b>M8</b>	Elektr zanjirida rezonans hodisalari
<b>M9</b>	Uch fazali tok zanjirlari
<b>M10</b>	Transformatorlar
<b>M11</b>	Elektr o'lashlar va o'lash asboblari
<b>M12</b>	O'tkinchi jarayonlar
<b>M13</b>	Elektr o'lashlar
<b>M14</b>	Transformatorlar
<b>M15</b>	Elektrotexnik qurilmalar
<b>M16</b>	Elektr mashinalari.
<b>M17</b>	O'zgarmas tok mashinalari
<b>M18</b>	Asinxron mashinalar
<b>M19</b>	Sinxron mashinalar
<b>M20</b>	O'zgarmas tok mashinalari
<b>M21</b>	Asinxron elektr dvigatellari
<b>M22</b>	Sinxron mashinalar
<b>M23</b>	Elektronika asoslari
<b>M24</b>	Elektr yuritmalar
<b>M25</b>	Asinxron motorlarning elektromexanik va mexanik xarakteristikalari
<b>M26</b>	Dinamika asoslari. Elektr yuritmalarda o'tkinchi jarayonlar
<b>M27</b>	Elektr yuritmalarni boshqarish
<b>M28</b>	Elektr motorlar quvvatini tanlash
<b>M29</b>	Elektr motorlar quvvatini hisoblash
<b>M30</b>	Qishloq xo'jaligi mashinalari, agregatlari va to'plam tarmoklarini avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari
<b>Mashg'ulotlar shakli: amaliy mashg'ulotlar (A)</b>	
<b>A1</b>	O'zgarmas tok elektr zanjirlari. Elektr zanjirlari elementlarinig parametlarini o'rganish
<b>A2</b>	Elektr zanjirlarini ulash sxemalarini o'rganish
<b>A3</b>	O'zgarmas tok elektr zanjirlarni hisoblash usullarini o'rganish
<b>A4</b>	Chiziqli o'zgaruvchan tok zanjirlarini o'rganish. Sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarida rezonans hodisalarini o'rganish.
<b>A5</b>	Uch fazali elektr zanjirlarini o'rganish. Uch fazali elektr zanjirlarini ulanish sxemalarini o'rganish.
<b>A6</b>	O'tkinchi jarayonlar. Paralel va ketma - ket ulahgan elektr zanjirlaridagi o'tkinchi jarayonlar.
<b>A7</b>	Elektr o'lashlarni o'rganish
<b>A8</b>	Elektr mashinalari. O'zgarmas tok maishnalarini o'rganish
<b>A9</b>	Asinxron mashinalar. Asinxron mashinalarning ulanish sxemalarini o'rganish
<b>A10</b>	Sinxron mashinalar. Sinxron mashinalarning ulanish sxemalarini o'rganish
<b>A11</b>	Elektr yuritmalar. Elektr motorlarning mexanik va elektromexanik tavsiflarini o'rganish

<b>A12</b>	Elektr yuritmalar. Elektr motorlarning mexanik va elektromexanik tavsiflarini o'rganish
<b>A13</b>	Dinamika asoslari va elektr yuritmalarda o'tkinchi jarayonlarni o'rganish
<b>A14</b>	Elektr motorlar quvvatini hisoblash va tanlash. Elektr yuritmalarni boshqarish
<b>A15</b>	Qishloq xo'jaligi mashinalari, agregatlari va to'plam tarmoqlarini avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari
<b>A16</b>	Chiziqli o'zgarmas tok elektr zanjirlari.
<b>A17</b>	Chiziqli o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari.
<b>A18</b>	Sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarida rezonans hodisalari.
<b>A19</b>	Uch fazali elektr zanjirlari.
<b>A20</b>	O'tkinchi jarayonlar.
<b>A21</b>	Elektr o'lchashlar.
<b>A22</b>	Transformatorlar. Elektrotexnik qurilmalar.
<b>A23</b>	Elektr mashinalari.
<b>A24</b>	O'zgarmas tok mashinalari.
<b>A25</b>	Asinxron mashinalar.
<b>A26</b>	Sinxron mashinalar.
<b>A27</b>	Elektr yuritmalar.
<b>A28</b>	Asinxron motorlarning elektromexanik va mexanik xarakteristikalarini olish.
<b>A29</b>	Elektr yuritmalarni boshqarish sxemalarini tuzish.
<b>A30</b>	Elektr dvigatellarni reverslash sxemasini tuzish va reverslash.

<b>№</b>	<b>Mustaqil ta'lim (MT)</b>	<b>soat</b>
1.	Chiziqli o'zgarmas tok elektr zanjirlari. Tarmoqlanmagan o'zgarmas tok elektr zanjirlarini hisoblash.	4
2.	Murakkab o'zgarmas tok elektr zanjirlarini turli usullar yordamida hisoblash.	4
3.	Kirxgof tenglamalarini tuzish, kontur toklar, ustma-ustlash va boshqa usullar.	4
4.	Murakkab elektr zanjirlarini hisoblashda programmalovchi mikrokalkulyatorlardan foydalanish.	4
5.	Chiziqli uzgaruvchan tok elektr zanjirlari.	4
6.	R, L va C elementlari o'zaro ketma - ket ulangan bir fazali sinusoidal uzgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini qurish.	4
7.	R, L va C elementlari uzaro parallel ulangan tarmoqlardan tashkil topgan bir fazali sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini chizish.	4
8.	R, L va C elementlari o'zaro aralash ulangan bir fazali sinusoidal tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini qurish.	4
9.	Uch fazali elektr zanjirlar. Yulduz sxemada ulangan simmetrik va	4



	nosimmetrik uch fazali o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash hamda tok va kuchlanishlarini bektor diagrammasini qurish.	
10.	Uchburchak sxemada ulangan simmetrik va nosimmetrik uch fazali o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash hamda tok va kuchlanishlarning vektor diagrammasini qurish.	4
11.	Transformatorlar. Transformatorlar pasportidagi ko'rsatkichlar asosida ularning boshqa kattaliklarini hisoblash va FIK ning transformatorning kuchlanishiga bog'liqligi grafigini qurish va tahlil qilish.	4
12.	O'zgarimas tok mashinalari. Parallel qo'zg'atishli uzgarmas tok elektr motor pasportidagi ko'rsatkichlar asosida uning boshqa kattaliklarini hisoblash.	4
13.	Mexanik va ishga tushirish tavsiflaripi qurish. Ketma-ket qo'zg'a-tishli o'zgarimas tok elektr motor pasportidagi ko'rsatgichlar asosida uning boshqa kattaliklarini hisoblash.	4
14.	Mexanik va ishga tushirish tavsiflarini qurish.	4
15.	Asinxron motor pasportidagi ko'rsatkichlar asosida uning boshqa kattaliklarini hisoblash. Mexanik va ishga tushirish tavsiflarini qurish.	4
16.	Chizikli o'zgarimas tok elektr zanjirlari.	4
17.	Tarmoqlanmagan o'zgarimas tok elektr zanjirlarini hisoblash.	4
18.	Kirxgof tenglamalarini tuzish, kontur toklar, ustma-ustlash va boshka usullar.	4
19.	Chizikli o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari.	4
20.	R, L va C elementlari o'zaro ketma-ket ulangan bir fazali sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini qurish.	4
21.	R, L va C elementlari o'zaro parallel ulangan tarmoklardan tashkil topgan bir fazali sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash.	4
22.	R, L va C elementlari o'zaro parallel ulangan tarmoklardan tashkil topgan bir fazali sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari vektor diagrammalarini qurish.	4
23.	R, L va C elementlari o'zaro aralash ulangan bir fazali sinusoidal tok elektr zanjirlarini hisoblash va vektor diagrammalarini qurish.	4
24.	Uch fazali elektr zanjirlari.	4
25.	Yulduz sxemada ulangan simmetrik va nosimmetrik uch fazali o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash, hamda tok va kuchlanishlarning vektor diagrammasini qurish.	4
26.	Uchburchak sxemada ulangan simmetrik va nosimmetrik uch fazali o'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini hisoblash, hamda tok va kuchlanishlarning vektor diagrammasini qurish.	4
27.	Transformatorlar. Transformatorlar pasportidagi ko'rsatkichlar asosida ularning boshqa kattaliklarini hisoblash.	4
28.	Transformatorlar FIK ning uning yuklanishiga bog'likligi grafigini qurish va tahlil etish.	4

29.	O'zgaras tok mashinalari.	4
30.	Parallel qo'zgatishli o'zgaras tok elektr dvigatel pasportidagi ko'rsatkichlar asosida uning boshka kattaliklarini hisoblash.	4
<b>Jami:</b>		<b>120</b>
<b>Asosiy adabiyotlar</b>		
1.	Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik „O'qituvchi“. T.: 1995. -469 6.	
2.	Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: „O'qituvchi“, 2002y.	
3.	Majidov S. va b. Elektrotexnika va elektronika asoslaridan laboratoriya ishlari, 1 va 2 qism, - Toshkent, TIQXMII 1992y.	
4.	Jabborov N.G., Baratov R.J. Elektrotexnika (ma'ruzalar matmi)T, TIQXMII, 2000y.	
5.	Berdiyev U.T. Elektr yuritma asoslari. (ma'ruza matni, Toshkent., TIQXMII,2000y.	
<b>Qo'shimcha adabiyotlar</b>		
1.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.	
2.	Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 b.	
3.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 b.	
4.	Majidov S. „Elektrotexnika ma'lumotnoma“. Toshkent, "O'zbekiston".1994.-262b.	
5.	Majidov S.,Amirov S.F.,Baratov R.J. „Elektrotexnikaga oid masalalarni yechish uchun uslubiy ko'rsatmalar“, - Toshkent, 1991.1-qism. O'zgaras tok zanjirlari. 24 bet.	
6.	Majidov S.,Amirov S.F.,Baratov R.J. „Elektrotexnikaga oid masalalarni yechish uchun uslubiy ko'rsatmalar“, - Toshkent, 1991. 2-qism.Bir fazali o'zgaruvchan tok zanjirlari. 31 bet., 3-qism. Uch fazali zanjirlar.24 b.	
7.	Majidov S. „Elektrotexnika avtomatlarining ruscha-o'zbekcha lug'ati“. Toshkent, „O'qituvchi“, 1992.-128b.	
8.	Charles A. Gross Thaddeus A. Roppel. Fundamentals of Electrical Engineering. CRC Press Taylor & Francis Group, 2019.- 465 r.	
9.	Abdug'aniev Z., Abdug'anieva Sh.Z., Xoshimova M. S. „Elektrotexnika, elektronika va elektr yuritma" fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma. Uslubiy ko'rsatma Samarqand veterinariya meditsinasi institutining Kengashida tavsiya qilingan. Bayonnoma №5.28.12.2018.	
10.	Abdug'aniev Z., Abdug'anieva Sh.Z., Xoshimov S.Xoshimova M. S. "Traktor va avtomobillarning elektr jihozlari" fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun tayyorlangan uslubiy ko'rsatma. Uslubiy ko'rsatma Samarqand veterinariya meditsinasi institutining Kengashida tavsiya qilingan. Bayonnoma №7.23.02.2019.	

<b>Axborot manbaalari</b>	
1.	<a href="http://www.gov.uz">www.gov.uz</a> -O‘zbekiston Respublikasi hukumat portal.
2.	<a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> -O‘zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari Ma’lumotlari milliy bazasi
3.	<a href="http://www.Ziyonet.uz">www.Ziyonet.uz</a> .
4.	wikipedia.org
5.	<i>electrono.ru</i>
6.	<a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>
7.	electricalschool.info
8.	<a href="http://www.eltech.ru">www.eltech.ru</a>
9.	retrolib.narod.ru

**Talabning fan bo‘yicha o‘zlashtirish ko‘rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:**

**a) 5 baho olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**

- fanning mohiyati va mazmunini to‘liq yoritma olsa;
- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo‘l qo‘ymasa;
- fan bo‘yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo‘lsa;
- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;
- berilgan savollarga aniq va lo‘nda javob bera olsa;
- konspektga puxta tayyorlangan bo‘lsa;
- mustaqil topshiriqlarni to‘liq va aniq bajargan bo‘lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarni to‘liq o‘zlashtirgan bo‘lsa;
- fanga tegishli mavzulardan biri bo‘yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo‘lsa;
- tarixiy jarayonlarni sharhlay bilsa;
- **b) 4 baho olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**
- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo‘l qo‘ymasa;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushingan bo‘lsa;
- fan bo‘yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o‘quv dasturi doirisida bajarsa;
- fan bo‘yicha berilgan savollarga to‘gri javob bera olsa;
- fan bo‘yicha konspektini puxta shakllantirgan bo‘lsa;
- fan bo‘yicha mustaqil topshiriqlarni toliq bajargan bo‘lsa;

- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarni o'zlashtirgan bo'sa.
- **v) 3 baho olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**
- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;
- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilsa;
- bayon qilish ravon bo'lmasa;
- fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;
- fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.
- **g) quyidagi hollarda talabning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho bilan baholanishi mumkin:**
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;
- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.




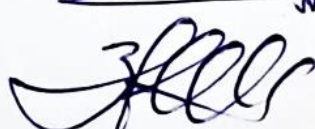
### Fan o'qituvchisi haqida ma'lumot

<b>Muallif:</b>	<b>Z.Abduganiyev</b> - SamDVMCHBU, "Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi.
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:abduganiyev@inbox.uz">abduganiyev@inbox.uz</a>
<b>Tashkilot:</b>	Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti "Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasida
<b>Taqrizchilar:</b>	Taqrizchilar: <b>1. Sh.A.Mamasov</b> - Sh.Rasidov nomidagi Samarqand davlat universiteti agrobiotexnologiyalar va oziq-ovqat xavfsizligi instituti "Tuproqshunoslik va agrotexnologiyalar" kafedrasida dotsenti, t.f.n.; <b>2. Islomov Y.I.</b> - Samarqand innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar instituti "Agroingeneriya" kafedrasida mudiri, t.f.f.d.

Mazkur Sillabus universitet o'quv-uslubiy Kengashning 2024 yil 30.04 dagi 9 sonli yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur Sillabus "Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasining 2024 yil 30.04 dagi 9 sonli yig'ilishi bayoni bilan maqullangan.

/ **O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i**  
**Fakultet dekani**  
**Kafedra mudiri**  
**Tuzuvchi**

R. Ro'ziqulov  
E. Berdimuratov  
A. Xasilbekov  
Z. Abduganiyev

**MARUZA**  
**MATNHLARI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,  
CHORVACHILIK VA BIOTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**“Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va  
avtomatlashtirish” kafedrası**

**“Elektrotexnika va  
Elektryuritma” fani bo‘yicha**

**MA‘RUZALAR MATNI**

**SAMARQAND- 2024**

Ushbu ma'ruza matnida «Elektrotexnika va elektr yuritma» fanining elektrotexnika va elektronika bo'limlari yoritilgan bo'lib, qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va mahsulotlarni qayta ishlash fakultetining 60711400 - Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo'jaligida) ta'lim yo'nalishida o'qiyotgan talabalari uchun mo'ljallangan.

**Muallif:**

**Abdug'aniev Z.A**

“Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish” kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

**Taqrizchilar:**

**Sh.A. Mamasov**

Sh.Rasidov nomidagi Samarqand davlat universiteti agrobiotexnologiyalar va oziq-ovqat xavfsizligi instituti “Tuproqshunoslik va agrotexnologiyalar” kafedrası dotsenti, t.f.n.;

**Y.I.Islomov**

Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar Instituti “Agroinjeneriya” kafedrası mudiri, t.f.f.d. (PhD) dotsent.



## **MAVZU 1: Fanning tarixi va rivojlanish tendensiyalari.**

### **Reja:**

#### **1.1. Kirish.**

#### **1.2. Elektr zanjirlari va uning elementlari.**

**Tayanch soʻz va iboralar:** elektroenergetika, elektr energiyasi, isteʼmolchi, Respublika energetika tizimi, GES, IES, birlashgan energetika tizimi, Oʻzbekiston olimlari, elektr zanjiri, zanjir elementlari, manbalar, isteʼmolchilar, oʻzgarmas tok, davriy, sinusoidal, nosinusoidal, chiziqiy va nochiziqiy elementlar, VAX, elementlarning parametri, passiv elementlar, sxema, ideal elementlar, kontur, parallel bogʻlanish.

### **1.1. Kirish**

Elektrotexnika keng maʼnoda elektr va magnit hodisalaridan amaliy maqsadda foydalanish usullarini oʻrganadigan fandır. Elektrotexnika koʻpincha, masalalar kompleksini oʻrganadi va bir qator sohalarga boʻlinadi. Elektrotexnikaning muhim sohalaridan biri elektroenergetika boʻlib, u elektr energiyasini boshqa turdagi energiyalardan ishlab chiqarish, energiyani uzoq masofalarga uzatish, uni isteʼmolchilar orasida taqsimlash, hamda elektr energiyasini energiyaning boshqa turlari - mexanik, issiqlik, kimyoviy va boshqa energiyalarga aylantirish masalalarini koʻrib chiqadi.

Oʻzbekiston energetika tizimida umumiy oʻrnatilgan quvvati 11,3 mln. kVt boʻlib, 37 ta issiqlik va gidravlik elektr stansiyalarida yiliga 55 mlrd. kVt · soat dan ortiq elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniyatiga ega.

Respublika energetika tizimining barcha kuchlanishlardagi elektr tarmoqlarining umumiy uzunligi qariyb 228 ming km. ni tashkil qiladi. Bundan 220 kV ligi 5,5 ming km, 500 kV ligi 1,7 ming km. Respublika energetika tizimida 60 mingga yaqin kishi ishlaydi.

Respublika boʻyicha elektr energiya ishlab chiqarish, 1940 y – 481,4; 1980 y - 33930,4; 1995 y - 47429,4 mln. kVt · soat ni tashkil etadi. 1930 yillar boshida CHirchiq-Boʻzsuv GES lari kaskadi barpo etildi, 1943 yilda xalq hashari bilan Sirdaryoda Farxod GES (quvvati 126 MVt) qurilishi boshlanib, 1948 yilda birinchi navbati foydalanishga topshirildi. 60-70 yillarda tabiiy gaz negizida qator stansiyalar va Angren koʻmir koni bazasida ishlaydigan Davlat rayonlashgan elektr stansiya - DRES (GRES) ning ishga tushirilishi energetika quvvatini ancha yuqoriga oshirdi. Elektr energiya taʼminotini uzluksiz va iqtisodiy tejimli olib borish maqsadida birlashgan energetika tizimlari yaratila boshlandi. 1980 yilda Oʻrta Osiyo birlashgan energetika tizimi yaratilib, umumiy quvvati 25 mln. kVt ni tashkil etadi.

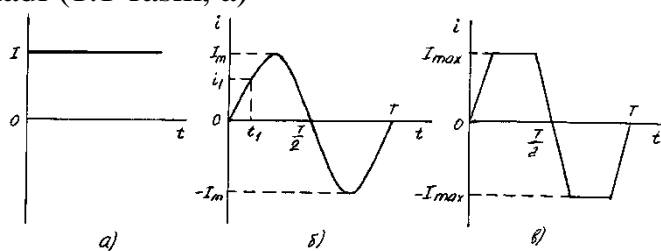
Oʻzbekiston energetika tizimida elektr energiya ishlab chiqarishda 27 GES lar ishtirok etadi. Ulardagi oʻrnatilgan quvvat 1420 MVt ni tashkil etadi. 1995 yilda ularda 6331,2 mln. kVt · soat elektr energiyasi ishlab chiqarildi. Masalan, CHorvoq GES (CHirchiq daryosi) - 620,5 MVt, Xoʻjakent GES - 165 MVt, Gʻazalkent GES - 120 MVt, Farhod GES - 126 MVt.

O‘zbekistonda radioelektronika va elektrotexnika sanoati 1945 yillarga kelib shakllandi, masalan, Toshkent kabel zavodi, Toshkent radiolampa zavodi, CHirchiq transformator zavodi, Toshkent elektrotexnika zavodi, Mikond zavodi va boshq. Mustaqillik yillarida bir qancha yirik qo‘shma korxonalar ishga tushirilib, radioteleapparatlar, payvandlash mashinalari va sh.k. boshqa mahsulotlar ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi.

O‘zbekistonda elektrotexnika fanining rivojlanishiga o‘zbekiston olimlari, akademiklar: Fozilov X.F., Homidxanov M.Z., Abdullaev J.A., YUsupbekov N.R.lar katta hissa qo‘shdilar. FA muxbir a‘zosi Raximov G‘.R. elektrotexnikaning ilmiy maktabini tashkil etib bir qator etuk olimlar etishib chiqishiga rahbarlik qildi. t.f.d., prof. Karimov A.S. ko‘p yillar davomida TDTU «Elektrotexnika» kaf.mudiri bo‘lib elektrotexnika sohalarida bir qancha shogirdlar tayyorladi va o‘zbek tilida darsliklar, o‘quv qo‘llanmalar chop ettirdi.

## 1.2. Elektr zanjirlari va uning elementlari

Elektr zanjiri deb, elektr tokini hosil qiluvchi va uning oqib o‘tishini taminlash uchun berk yo‘l hosil qiladigan qurilmalar yig‘indisiga aytiladi. Zanjir tarkibiga kiruvchi alohida qurilmalar, elektr zanjirining elementlari deb ataladi. Zanjirning elektr energiyasi hosil qiluvchi elementlari- manbalari, uni iste‘mol qiluvchi elementlar, iste‘molchilar deb ataladi. Uzatuvchi elementlar - zvenolar manba va iste‘molchilarni o‘zaro bog‘lab turadi. Ularga simlardan tashqari, o‘lchash qurilmalari, o‘zgartirgich qurilmalar (transformator, to‘g‘rilagich va h.k.) kiradi. Zanjir ulanganda berk kontur hosil bo‘ladi va tok o‘ta boshlaydi. Zanjirdan o‘tayotgan elektr tokining qiymati yoki kuchi o‘tkazgichning ko‘ndalang kesimidan  $t$  - vaqt birligi ichida o‘tayotgan elektr zaryadlarining miqdori -  $q$  bilan aniqlanadi. YA’ni tok kuchi zaryadlarning harakat tezligiga proporsional kattalikdir. Agar zanjirdan o‘tayotgan tokning yo‘nalishi va qiymati vaqt davomida o‘zgarmas bo‘lsa, bunday tok o‘zgarmas tok deyiladi va  $I$  harfi bilan belgilanadi (1.1-rasm, a)



1.1 - rasm

$$I = \frac{q}{t} \quad (1.1)$$

Xalqaro birliklar tizimi (XBT) da elektr tokining o‘lchov birligi sifatida amper qabul qilingan. O‘tkazgichning ko‘ndalang kesimidan bir sekund davomida bir kulon (Kl) elektr zaryadlari o‘tgandagi tok kuchi bir amper (A) ga teng bo‘ladi

$$1 \text{ ампер} = \frac{1 \text{ кулон}}{1 \text{ секунд}}$$

O‘zgarmas tok  $t$  vaqtda ko‘chirgan zaryad:

$$q = I t \quad (1.2)$$

Yo‘nalishi va qiymati o‘zgarib turuvchi toklar o‘zgaruvchan toklar deyiladi. Tokning ko‘rilayotgan momentdagi qiymati uning oniy qiymati deyiladi va  $i$  bilan belgilanadi

$$i = \frac{dq}{dt}. \quad (1.3)$$

Tok 0 dan  $t$  vaqtgacha o‘zgarganda

$$q = \int_0^t i dt \quad (1.4)$$

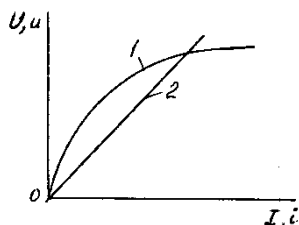
zaryadni ko‘chiradi.

Tokning o‘zgarish qonuniyati turlicha bo‘lishi mumkin. Asosan davriy o‘zgaruvchan toklardan foydalaniladi. Oniy qiymatlari bir xil vaqt oralig‘ida takrorlanuvchi o‘zgaruvchan toklar davriy o‘zgaruvchan toklar deyiladi. Bu vaqt oralig‘i davr deyiladi va  $T$  harfi bilan belgilanadi. Bir sekunddagi davrlar soni chastota deyiladi va  $f$  bilan belgilanadi. Chastota gers (Gs) larda o‘lchanadi

$$f = \frac{1}{T}. \quad (1.5)$$

Agar davriy o‘zgaruvchan tok garmonik qonun bilan o‘zgarsa sinusoidal tok, garmonik bo‘lmasa, nosinusoidal tok deyiladi, (1.1-rasm, b,v.).

Sinusoidal toklarning eng kattasi  $I_m$ , nosinusoidallarning esa,  $i_{max}$  bilan belgilanadi. Xuddi shunday E.YU.K va kuchlanishlar ham mos ravishda o‘zgarmas qiymatlar  $E$  va  $U$ , o‘zgaruvchanlari  $e$  va  $u$  bilan belgilanadi. Volptemper xarakteristika (VAX) lari chiziqli bo‘lgan elementlar chiziqli elementlar, VAX lari nochizig‘iy



1.2 - rasm

bo‘lgan elementlar nochizig‘iy elementlar deyiladi (1.2-rasm). Elektr zanjiri faqat chiziqli elementlardan tashkil topsa, chiziqli zanjirlar deyiladi, tarkibida birorta nochizig‘iy element ishtirok etgan zanjirlar nochizig‘iy zanjirlar deyiladi. Elektr zanjirlari elementlarining bog‘lanish usuliga qarab, tarmoqlangan va tarmoqlanmagan zanjirlarga, hamda manbalar soniga qarab, bir manbali va bir necha manbali zanjirlarga bo‘linadi. Tarmoqlangan zanjirlar tarkibida tarmoq va tugunlar mavjud. Tarmoq, bu ikki tugun oralig‘ida joylashgan bir yoki bir necha elementlar ketma - ketligi. Tugun - uch va undan ortiq tarmoqlar tutashgan nuqta.

### Nazorat savollari

1. Elektrotexnikaning xalq xo‘jaligini rivojlanishidagi ahamiyati.
2. Elektrotexnikaning fan sifatida shakllanishida qaysi olimlar hissa qo‘shgan?
3. Elektr zanjiri va uning elementlariga ta‘rif bering.
4. O‘zgarmas, o‘zgaruvchan va sinusoidal kattaliklar bir - biridan qanday farqlanadi?
5. Chizig‘iy va nochizig‘iy elementlar va zanjirlar to‘g‘risidagi tushunchalar.

6. Elektr zanjirlari elementlarining bog'lanishiga qarab qandaylarga bo'linadi?
7. Elektr zanjiri elementlarining parametri tushunchasi nima? Qanday parametrlarni bilasiz?
8. Elementning qanday xususiyatlari  $R$ ,  $L$ ,  $S$  parametrlarini belgilaydi?
9. Elektr zanjiri elementlarining sxemalarda ifodalanishi belgilarini ko'rsating.
10. Elektr zanjirlarining ulanishi sxemalarini tavsiflab bering.

## **MAVZU 2: O'zgarmas tok elektr zanjirlari.**

### **Reja:**

#### **2.1. Elektr zanjirlari elementlarinig**

##### **Parametlari**

#### **2.2. Elektr zanjirlarini ulash sxemalari**

**Tayanch so'z va iboralar:** elektroenergetika, elektr energiyasi, iste'molchi, Respublika energetika tizimi, GES, IES, birlashgan energetika tizimi, O'zbekiston olimlari, elektr zanjiri, zanjir elementlari, manbalar, iste'molchilar, o'zgarmas tok, davriy, sinusoidal, nosinusoidal, chiziqiy va nochiziqiy elementlar, VAX, elementlarning parametri, passiv elementlar, sxema, ideal elementlar, kontur, parallel bog'lanish.

#### **2.1. Elektr zanjirlari elementlarinig**

##### **Parametlari**

Elektr zanjirining har bir elementi elektr energiyasini iste'mol qilib uni boshqa tur energiyaga aylantirish, o'zining magnit va elektr maydonlarini hosil qilish, energiyani o'zida to'plab qayta zanjirga berish xususiyatlariga ega. Bu xususiyatlarni xarakterlash uchun elementlarning parametri tushunchasi kiritiladi.

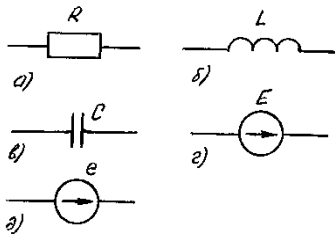
1. Qarshilik  $R$  - elementning elektr zanjiridan energiya iste'mol qilib, uni boshqa tur energiyaga aylantirish xususiyati. Aylantirilgan energiyaning quvvati ( $R$ ,  $r$ ), ( $I^2$ ,  $i^2$ ) ga to'g'ri proporsional, shuning uchun bu parametarning qiymati  $R = R/I^2$  o'zgarmas tok zanjiri uchun va  $R = r/i^2$  o'zgaruvchan tok zanjiri uchun.

2. Induktivlik  $L$  - elementning tok o'tganda o'zining magnit maydonini hosil qilish xususiyati (o'zinduksiya). Bu parametr tok ( $I$ ,  $i$ ) va magnit ilakishini ( $\Psi$ ,  $\Psi_t$ ) orasidagi proporsionallik koeffitsienti bo'lib,  $\Psi = LI$  yoki  $\Psi_t = Li$  uni o'zinduksiya koeffitsienti deyiladi.

3. O'zaro induktivlik  $M$  - tok  $i_1$  o'tayotgan birinchi elementning ikkinchi elementning  $w_2$  cho'lg'amlarida  $\Psi_{21}$ , magnit ilakishini hosil qilish xususiyati.

$M$  - parametri birinchi elementning toki bilan, shu tok ta'sirida ikkinchi element cho'lg'amlarida hosil bo'lgan magnit ilakishi  $\Psi_{21}$  orasidagi proporsionallik koeffitsienti  $\Psi_{21} = MI_1$  yoki  $\Psi_{21t} = Mi_1$  va xuddi shunga o'xshash  $\Psi_{12} = MI_2$  yoki  $\Psi_{12t} = Mi_2$ .

4. Sig'im  $S$  - elementning zaryadlar to'plash yoki elektr maydoni hosil qilish xususiyati. Bu parametr elementning zaryadi va kuchlanishi o'rtasidagi proporsionallik koeffitsienti hisoblanadi:  $q = CU$ ,  $q = Cu$ .



1.3 - rasm

Umumiy holatda har qanday real qurilmada uchala parametr  $R$ ,  $L$ ,  $S$  mavjud bo‘ladi. Har qanday elektr energiyasi manbasining xususiyati, zanjirning ma’lum uchastkasida potentsiallar farqini vujudga keltirish, shu bilan birgalikda berk kontur bo‘ylab tok vujudga keltirish. Bu – E.YU.K bilan xarakterlanadi. Manbada hosil bo‘layotgan energiya:

$$dW_3 = edq = eidt$$

va oniy quvvat:

$$p = dW_3/dt = ei.$$

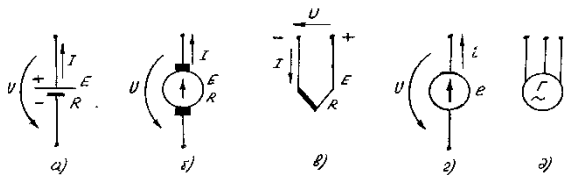
O‘zgarmas tok manbalari uchun:  $w_3 = EIt$  va  $R=EI$ .

Manbadan tok o‘tganda, qizish hisobiga uning ichida energiya isrofi vujudga keladi. Bu isrof qarshilik -  $R$  parametri bilan xarakterlanadi. Elektr zanjiridagi elementning ishini  $R,L,S$  bilan xarakterlansa, bunday elementlar passiv elementlar deb ataladi. Agar elektr zanjirining elementi faqat bitta parametr bilan xarakterlansa, bunday elementlar ideal elementlar deb ataladi. 1.3 - rasmda bu elementlarning zanjirda ifodalanish belgilari ko‘rsatilgan.

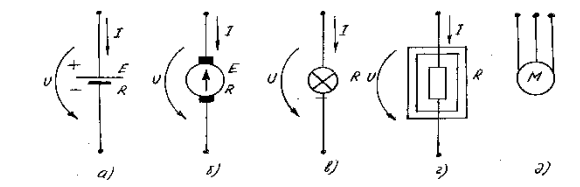
## 2.2. Elektr zanjirlarini ulash sxemalari

Elektr zanjiri elementlarini shartli belgilar asosida grafik ravishda ifodalanishi elektr zanjirining sxemasi deyiladi. 1.4 – rasm, a-d va 1.5-rasm, a-d da manba va iste’molchilarning shartli belgilari ko‘rsatilgan. 1.6–rasm, a,b da esa, o‘zgarmas va o‘zgaruvchan tok zanjirlarining sxemalari ko‘rsatilgan. Zanjirning manba joylashgan qismi, ichki uchastkasi deyilib, iste’molchilar, bog‘lovchi simlar, yordamchi apparatlar birgalikda tashqi uchastkani tashkil etadi. Manbaning tashqi zanjirga ulanuvchi  $a$  va  $b$  qismlari (qutblari) zanjirning chiqish qismlari (qutblari) deyiladi. Tashqi zanjir-ning manba bilan bog‘lanuvchi  $s$  va  $d$  qismlari (qutblari) kirish qismlari (qutblari) deb ataladi. Zanjirning ikki qutbga ega qismi ikki qutblik deyiladi.

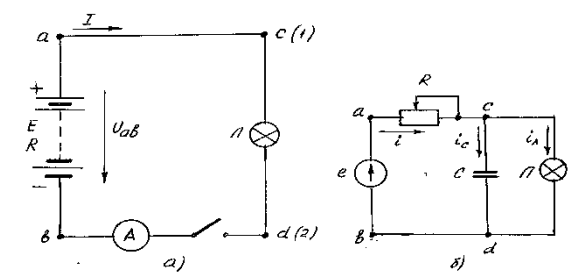
Ikki qutblik tarkibida manba mavjud bo'lsa, aktiv ikki qutblik, yo'q bo'lsa, passiv ikki qutblik deb ataladi.



1.4 – rasm



1.5 – rasm.



1.6–rasm.

Zanjirning bir xil tok o'tayotgan uchastkasi, ketma-ket bog'lanishli uchastka deyiladi. Bir qancha uchastkalardan o'tuvchi tokning har qanday berk yo'li kontur deb ataladi. Bir-biridan birorta tarmoq bilan farqlanuvchi konturlar, mustaqil konturlar deb ataladi. Agar zanjirning barcha tarmoqlari ikki tugunga bog'langan bo'lsa, bunday bog'lanish parallel bog'lanish deyiladi. Zanjirning parallel bog'langan uchastkasi bir xil kuchlanish ostida bo'ladi. Elektr zanjirlarining umumiy tahlili uchun tok va kuchlanishlarning shartli musbat yo'nalishlari belgilab olinishi kerak. Agar aniqlanayotgan kattalik musbat bo'lsa, zanjirda ko'rsatilgan

yo'nalish haqiqiy yo'nalish bilan bir xil bo'ladi, agar manfiy bo'lsa, haqiqiy yo'nalishga qarama - qarshi bo'ladi. Elektr energiyasi manbasi uchun kuchlanishning musbat yo'nalishi manbadagi tok yo'nalishiga qarama- qarshi bo'ladi.

### Nazorat savollari

1. Elektrotexnikaning xalq xo'jaligini rivojlanishidagi ahamiyati.
2. Elektrotexnikaning fan sifatida shakllanishida qaysi olimlar hissa qo'shgan?
3. Elektr zanjiri va uning elementlariga ta'rif bering.
4. O'zgarmas, o'zgaruvchan va sinusoidal kattaliklar bir - biridan qanday farqlanadi?
5. CHizig'iy va nochizig'iy elementlar va zanjirlar to'g'risidagi tushunchalar.
6. Elektr zanjirlari elementlarining bog'lanishiga qarab qandaylarga bo'linadi?
7. Elektr zanjiri elementlarining parametri tushunchasi nima? Qanday parametrlarni bilasiz?
8. Elementning qanday xususiyatlari  $R$ ,  $L$ ,  $S$  parametrlarini belgilaydi?
9. Elektr zanjiri elementlarining sxemalarda ifodalanishi belgilarini ko'rsating.
10. Elektr zanjirlarining ulanishi sxemalarini tavsiflab bering.

## MAVZU: 3. O'ZGARMAS TOK ELEKTR ZANJIRLARINI HISOBLASH USULLARI.

### Reja:

- 3.1. Ikki tugun usuli.
- 3.2. Kirxgof qonunlarini qo'llash usuli.
- 3.3. Kontur toklari usuli.
- 3.4. Ustlash usuli.

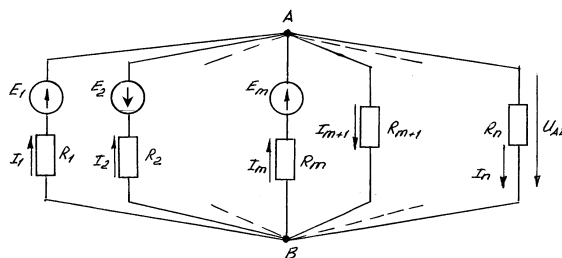
### 3.5. Ekvivalent generator usuli.

**Tayanch so‘z va iboralar:** hisoblash, tahlil, turli usullar, parallel ulangan, tugun, kuchlanish, Om qonuni, o‘tkazuvchanlik, tarmoq, musbat yo‘nalish, birinchi kontur bo‘ylab, kontur toklari, mustaqil konturlar, xususiy, murakkab, oraliq, ajratilgan tarmoq, ikki qutblilik, aktiv, passiv, EYUK, summa, energiyani saqlanish qonuni, yo‘nalish, diagramma.

#### 3.1. Ikki tugun usuli

Bir nechta manbali murakkab elektr zanjirlarini tahlil qilish va hisoblash uchun Kirxgofning ikkala qonuni va Om qonuniga asoslangan, bir nechta usullar ishlab chiqilgan.

1. Ikki tugun usuli.
2. Kirxgof qonunlarini qo‘llash usuli.
3. Kontur toklari usuli.
4. Ustlash usuli.
5. Ekvivalent generator usuli va boshqalar.



3.1 – rasm

Zanjirni ikki tugun usuli bilan hisoblash, berilgan zanjirning barcha tarmoqlari (aktiv yoki passiv) o‘zaro parallel bo‘lib, ikki tugun oraliq‘ida joylashgan holatlar uchun qo‘llaniladi. Bu usulni 3.1-rasmida berilgan zanjir misolida ko‘ramiz. Bu usulga binoan avval A va V tugunlari orasidagi kuchlanish aniqlanadi. Kuchlanishning shartli musbat yo‘nalishi A dan V ga deb qabul qilinganda Kirxgofning birinchi qonuniga binoan:

$$I_{m+1} + I_{m+2} + \dots + I_n = I_1 + I_2 + \dots + I_m. \quad (3.1)$$

Om qonuniga muvofiq har bir tarmoq toki:

$$\begin{aligned} I_1 &= g_1(E_1 - U_{AB}), \\ I_2 &= g_2(-E_2 - U_{AB}), \\ I_m &= g_m(E_m - U_{AB}), \\ I_{m+1} &= g_{m+1}U_{AB}, \\ &\dots\dots\dots \\ I_n &= g_n U_{AB}. \end{aligned} \quad (3.2)$$

(3.2) ni (3.1) munosabatga qo‘yib, ba‘zi bir o‘zgartirishlardan so‘ng quyidagi ifoda hosil qilinadi:

$$U_{AB} = \frac{g_1 E_1 - g_2 E_2 + \dots + g_m E_m}{g_1 + g_2 + \dots + g_n},$$

yoki

$$U_{AB} = \sum_{k=1}^m g_k E_k / \sum_{k=1}^n g_k \cdot \quad (3.3)$$

$U_{AB}$  ning qiymatini aniqlab, (3.2) munosabatga qo'yamiz va tarmoqlar bo'ylab o'tayotgan tokning qiymatini hisoblab topamiz.

### 3.2. Kirxgof qonunlarini qo'llash usuli

Bu usulga ko'ra, hamma tarmoqlar soni  $t$  va tugunlar soni  $t^1$  bilan belgilab olinadi. Tok manbasi bor tarmoqlar soni  $t_t$  bilan belgilanadi. Tenglama tuzishdan oldin:

1. Toklarning shartli musbat yo'nalishlarini tanlab sxemada belgilab chiqiladi.
2. Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan tenglama tuzish uchun kontur bo'ylab shartli musbat yo'nalish belgilab olinadi.

So'ngra Kirxgofning birinchi qonuniga binoan tugunlar sonidan bitta kam, ikkinchi qonunga binoan  $(t-t_t)-(t^1-1)=t-t_t-t^1+1$  ta tenglama tuziladi. Tuzilgan tenglamalar birgalikda echilib tarmoq toklari aniqlanadi.

Misol. 2.8-rasmdagi sxema uchun yuqoridagi usulga binoan tenglama tuzamiz.

Sxemada  $t=3$   $t_t=0$   $t^1=2$ . Demak, birinchi qonunga binoan bitta tenglama tuziladi:

$$I_1 + I_2 = I_3. \quad (3.4)$$

Ikkinchi qonunga binoan  $(t-t_t)-(t^1-1)=(3-0)-(2-1)=2$  ta tenglama tuzilar ekan.

Konturning musbat yo'nalishini soat strelkasi bo'ylab deb qabul qilamiz:

$R_1 E_1 R_2 E_2$  kontur uchun

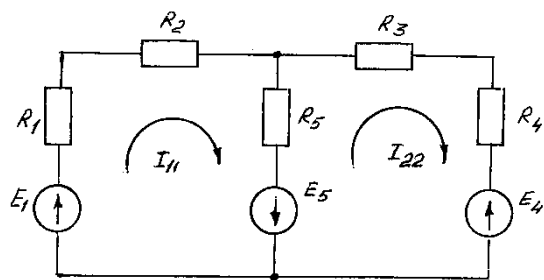
$$I_1 R_1 - I_2 R_2 = E_1 + E_2. \quad (3.5)$$

$E_2 R_2 R_3 R_4$  kontur uchun

$$I_2 R_2 + I_3 (R_3 + R_4) = -E_2. \quad (3.6)$$

Bu tenglamalarni birgalikda echib  $I_1, I_2, I_3$  tarmoq toklari topiladi.

### 3.3. Kontur toklar usuli



3.2 – rasm.

Bu usulda zanjirning har bir berk konturining o'z toki mavjud deb faraz qilinadi. Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan, kontur toklaridan foydalanib tenglamalar tuziladi. Hisoblab topilgan kontur toklari asosida tarmoq toklarining qiymati aniqlanadi. 3.2-rasmda ko'rsatilgan sxema uchun kontur toklari usulini qo'llaymiz.  $I_{11}$  va  $I_{22}$  bilan kontur toklarini belgilaymiz.

Birinchi kontur uchun

$$(R_1 + R_2)I_{11} + R_5(I_{11} - I_{22}) = E_1 + E_5,$$

yoki

$$R_5 I_{22} = E_1 + E_5.$$

$$(R_1 + R_2 + R_5)I_{11} -$$



Ikkinchi kontur uchun

$$(R_3+R_4)I_{22}+R_5(I_{22}-I_{11})=-E_5-E_4,$$

yoki

$$I_{11}+(R_3+R_4+R_5)I_{22}=-E_5-E_4.$$

$-R_5$

Bu tenglamalarni quyidagicha yozamiz:

$$R_{11}I_{11} + R_{12}I_{22} = E_{11}, \tag{3.7}$$

$$R_{21}I_{11} + R_{22}I_{22} = E_{22}.$$

bu erda

$$R_{11} = R_1 + R_2 + R_5,$$

$$E_{11} = E_1 + E_5,$$

$$R_{22} = R_3 + R_4 + R_5,$$

$$E_{22} = -E_4 - E_5.$$

$$R_{12} = R_{21} = -R_5,$$

(3.7) tenglamalar sistemasi hisoblanib topilgan kontur toklari asosida tarmoq toklari aniqlanadi. Zanjirning konturlar soni qancha bo'lsa, tuziladigan tenglamalar ham shuncha bo'ladi.

### 3.4. Ustlash usuli

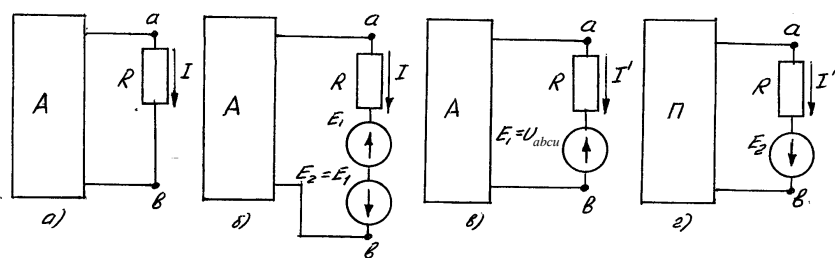
Ushbu usulda asosan sxemada birdan ortiq EYUK manbalari bo'lsa, elektr zanjiri har bir EYUK manbaining tasiridan hosil bo'lgan xususiy toklar uchun alohida (bosqichma-bosqich) hisoblanadi. Har bir bosqichda sxemada bitta EYUK manbai qoldirilib, qolgan barcha manbalar vaqtincha nolga teng deb faraz qilinadi va barcha tarmoqlarda shu EYUK ta'sirida oqayotgan toklar topiladi. Zanjirda nechta EYUK manbai bo'lsa, hisoblash ishlari shuncha marta bajariladi. Ammo zanjirdagi barcha qarshiliklar va sxemadan vaqtincha ajratilgan manbalarning ichki qarshiliklari o'zgarishsiz qoldiriladi. Agar manbalarning ichki qarshiliklari berilmagan bo'lsa, u nolga teng deb qabul qilinadi. Agar biror murakkab elektr zanjiri m ta EYUK manбайдan va n ta tarmoqdan tashkil topgan bo'lsa, u holda k - nomerli ixtiyoriy tarmoqning  $R_k$  qarshiligidan sxemadagi har bir EYUK ta'siridan hosil bo'lgan  $I'_k, I''_k, \dots, I_k^m$  kabi turli qiymat va yo'nalishlarga ega bo'lgan xususiy toklar oqib o'tadi. Tarmoqlardan oqib o'tayotgan toklarning haqiqiy qiymatlari ayrim manbalar ta'sirida hosil bo'lgan xususiy toklarning algebraik yig'indisiga teng

$$I_k = \sum_{n=1}^m i_n. \tag{3.8}$$

### 3.5. Ekvivalent generator usuli

Murakkab elektr zanjirining ixtiyoriy bitta tarmog'idagi tokning qiymatini aniqlash kerak bo'lganda ekvivalent generator usulidan foydalanish mumkin. Ajratilgan tarmoqqa nisbatan zanjirning qolgan qismini ikki qutblik deb qaralsa, shu ikki qutblik hisob davomida ekvivalent generator bilan almashtiriladi. Ekvivalent generatorning ichki qarshiligi ikki qutblikning kirish qarshiligiga, EYUK esa, ajratib ko'rsatilgan tarmoq qismlaridagi salt ishlash kuchlanishiga teng deb qabul qilinadi.

3.3-rasm, a da  $ab$  tarmog'ining  $I$  tokini aniqlash talab qilinadi. To'rtburchakdagi A belgisi, uning tarkibida EYUK yoki tok manbasi borligini ifodalaydi. Agar  $ab$  tarmoqqa qiymatlari teng qarama - qarshi yo'nalgan ikkita  $E_1$  va  $E_2$  EYUK manbalarini ulasak, tok  $I$  ning qiymati o'zgarmaydi (3.3-rasm, b).



3.3 – rasm.

Ustlash usuliga binoan

$$I = I' + I'' .$$

Bu erda  $I'-E_1$  va ikki qutblik ichidagi barcha manbalar ta'sirida hosil bo'ladi.  $I''$  esa  $E_2$  manba ta'sirida hosil bo'ladi.

SHular asosida va 3.3-rasm, v,g sxemalaridan  $I'$  va  $I''$  ni aniqlaymiz.  $E_1$  va  $U_{ab}$  kuchlanish bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan.

Zanjirning bir qismi uchun (EYUK bor bo'lgan) Om qonuniga binoan:

$$I' = \frac{U_{ab} - E_1}{R} . \quad (3.9)$$

Bunda  $E_1$  shunday tanlanadiki, tok  $I'$  ning qiymati nolga teng bo'lsin.  $ab$  tarmoqda tokning nolga teng bo'lishi tarmoqning uzilishi bilan teng kuchli (salt ishlash). Salt ishlash kuchlanishi  $U_{abcu}$  bilan belgilanadi. Demak,  $E_1$  ni  $U_{abcu}$  ga tenglasak,  $I' = 0$  bo'ladi.  $I = I' + I''$  bo'lganligi sababli,  $I' = I''$  3.3-rasm, g ga ko'ra

$$I'' = \frac{E_2}{R + R_k} = \frac{U_{abcu}}{R + R_k} , \quad (3.10)$$

bunda  $R_k$  - ikki qutblikning kirish qarshiligi;  $R$  -  $ab$  tarmoq qarshiligi.

Demak, bu usul bilan tok aniqlanganda:

1.  $ab$  tarmoq uzilgan holat uchun  $a$  va  $b$  qismalar orasidagi kuchlanish aniqlanadi.

2.  $ab$  qismalarga nisbatan kirish qarshiligi  $R_k$  topiladi (EYUK manbalari qisqa tutashtirilib, tok manbalari uzib qo'yilgan holatda).

3. Tokning qiymatini quyidagi formula bilan hisoblab topiladi.

$$I = \frac{U_{abcu}}{R + R_k} . \quad (3.11)$$

Har bir usul bo'yicha noma'lumlar aniqlangandan so'ng, hisobiy qiymatlar aniqligi quvvatlar balansi bo'yicha tekshiriladi. Energiyani saqlanish qonuniga binoan, vaqt birligida sxemadagi qarshiliklardan ajralayotgan issiqlik miqdori, shu vaqt birligida manbadan olinayotgan energiyaga teng bo'lishi kerak.

Agar manbadan o'tayotgan tok bilan, EYUK ning yo'nalishi bir xil bo'lsa, manba vaqt birligida zanjirga  $EI$  miqdorda energiya (yoki quvvat) beradi va  $EI$  ko'paytma tenglamaga musbat ishora bilan kiradi. Agar  $I$  va  $E$  ning yo'nalishlari qarama - qarshi bo'lsa, EYUK manbasi iste'mol qiladi va  $EI$  ko'paytma quvvatlar balansi tenglamasiga manfiy ishora bilan kiradi.

$$\sum I^2 R = \sum EI . \quad (3.12)$$

Agar sxemaning  $a$  tuguniga tok manbaidan  $I_k$  tok kirib,  $b$  tugunidan chiqib ketayapti deb faraz qilsak, tok manbasi berayotgan quvvat  $U_{ab} \cdot I_k$  ga teng bo'ladi. U holatda quvvatlar balansi tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi

$$\sum I^2 R = \sum EI + \sum U_{ab} I_k. \quad (3.13)$$

Ba'zi bir hollarda elektr zanjirlarining bir uchini yoki berk konturidagi elektr holatni ta'lil qilish uchun zanjir qismi yoki kontur bo'ylab potentsiallarning taqsimlanish grafigi quriladi. Zanjir qismining yoki konturning har bir nuqtasi uchun potentsial diagrammada tegishli o'z nuqtasi bo'ladi. Absissa o'qida konturdagi ixtiyoriy bir nuqtadan boshlab qarshiliklarning qiymatlari qo'yiladi, ordinatalar o'qida nuqtalarning potentsiallari belgilanadi. Koordinata tekisligidagi nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq zanjir uchastkasining yoki konturning potentsial diagrammasi deyiladi.

CHiziqli o'zgarmas toklar temasidagi ko'rilgan materiallar keyingi mavzularni o'rganishda alohida ahamiyatga ega. Ko'rib chiqilgan murakkab zanjirlarni hisoblash usullari, o'zgaruvchan tok zanjirlari uchun ham qo'llanilishi mumkin.

### Nazorat savollari

1. Elektr zanjirlarini hisoblashning qanday usullarini bilasiz?
2. Ikki tugun usuli qanday zanjirlar uchun qo'llaniladi?
3. Kirxgof qonunlari usulini qo'llashda, zanjir uchun Kirxgofning birinchi va ikkinchi qonunlari bo'yicha nechta tenglama tuzilishi kerak?
4. Kontur toklari usulida zanjir uchun qaysi qonun asosida va nechta tenglamalar tuziladi?
5. Kontur toklar usulida tarmoqlarning haqiqiy toklari qanday aniqlanadi?
6. Ustlash usulini tushuntirib bering.
7. Agar zanjirning tarkibida ikkita manba, 9 ta tarmoq va 4 ta tugun mavjud bo'lsa, zanjirni hisoblash uchun qaysi usul qulayroq bo'ladi?
8. Ekvivalent generator usuli qanday holatlarda qo'llaniladi?
9. Ekvivalent generator usuli bilan zanjirni hisoblash tartibini tushuntirib bering.
10. Zanjirni hisobiy quvvatlar balansi tenglamasiga binoan qanday tekshiriladi?

## MAVZU: 4. CHIZIKLI O'ZGARUVCHAN TOK ZANJIRLARI.

### Reja:

#### 3.1. $R, L, S$ ketma-ket ulangan zanjir.

#### 3.2. $R, L, S$ parallel ulangan zanjir.

**Tayanch so'z va iboralar:** simvolik usul, differensial tenglamalar, oniy qiymatlar, kompleks, Kirxgof konunlari, amplituda va ta'sir etuvchi qiymatlar, vektor diagramma, kompleks qarshilik, modul, to'g'ri burchakli uchburchak, siljish, kompleks o'tkazuvchanlik, aktiv, reaktiv, quvvat, rezonans, shartlar, chastota, mustahkamlik, reaktiv, quvvat, kompensatsiya.

#### 4.1. $R, L, S$ ketma-ket ulangan zanjir

Sinusoidal tok zanjirlarini hisoblashda simvolik usul (kompleks usul) dan keng foydalaniladi. Buning uchun sinusoidal tok zanjirlarida oniy qiymatlar yordamida tuzilgan differensial tenglamalardan, shu kattaliklarning komplekslari orqali tuzilgan algebraik tenglamalarga o'tiladi. Bu o'tish shunga asoslanganki, turg'un holatlar uchun Kirxgof konunlariga asoslanib tuzilgan tenglamalarda tokning oniy qiymati  $i$  uning

amplitudasini kompleks  $\dot{I}_m$  bilan, aktiv qarshilikdagi kuchlanishning oniy qiymati  $u_R = Ri$  - kompleks  $R\dot{I}_m$  bilan, induktivlikdagi oniy kuchlanish  $u_L = L\frac{di}{dt}$  - kompleks  $\dot{I}_m j\omega L$  bilan, sig'imdagi oniy kuchlanish  $u_C = \frac{1}{C}\int idt$  - kompleks  $\dot{I}_m\left(\frac{-j}{\omega C}\right)$  bilan, EYUK e esa – kompleks  $\dot{E}_m$  bilan almashtiriladi.

5.1-rasmdagi sxema uchun Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan oniy qiymatlar orqali tenglama tuzamiz:

$$u_R + u_L + u_C = e.$$

yoki differensial tenglama ko'rinishda:

$$iR + L\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\int idt = e. \quad (5.1)$$

Agar manbaning EYUK si:

$$e = E_m \sin \omega t, \quad \psi = 0$$

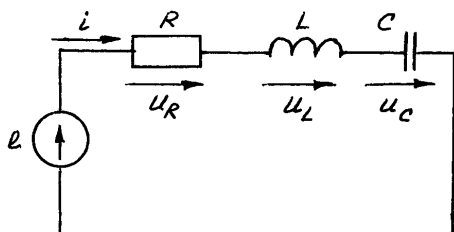
bo'lsa (5.1) ifodaning kompleks ko'rinishdagi ifodasi

$$\dot{I}_m R + \dot{I}_m j\omega L + \dot{I}_m\left(\frac{-j}{\omega C}\right) = \dot{E}_m \quad (5.2)$$

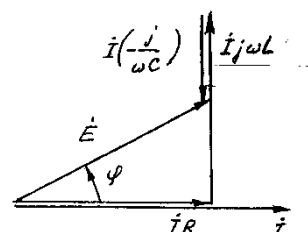
Agar tenglamaning ikki tarafini  $\sqrt{2}$  ga bo'lsak, tenglama ta'sir etuvchi qiymatlar kompleks orqali ifodalanadi:

$$iR + ij\omega L + i\left(\frac{-j}{\omega C}\right) = \dot{E}. \quad (5.3)$$

Berilgan zanjir uchun (5.3) munosabat asosida kompleks tekislikda qurilgan vektor diagramma 5.2-rasmda keltirilgan.



5.1-rasm.



5.2-rasm.

(5.3) tenglamani yana ham soddalashtirish mumkin:

$$i\left(R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}\right) = \dot{E}. \quad (5.4)$$

(5.4) dan quyidagini hosil qilamiz:

$$i = \frac{\dot{E}}{R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}}. \quad (5.5)$$

(5.5) ifodaning maxraji sinusoidal tok zanjirining to'la kompleks qarshiligi deyiladi va  $Z$  bilan belgilanadi.  $Z$  ning tepasiga nuqta qo'yilmaydi, chunki nuqtani sinusoidal o'zgaruvchan kattalikning kompleks qiymatlariga qo'yish qabul qilingan.

$$Z = z e^{j\varphi} = R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}. \quad (5.6)$$

(5.5) ifodani (5.6) ni inobatga olib quyidagicha yozish mumkin:

$$i = \frac{\dot{E}}{Z}. \quad (5.7)$$

Bu formulani kompleks ko‘rinishidagi Om qonuni ifodasi deyiladi.  $Z$  - qarshilik ikki qismdan iborat haqiqiy qism  $R$  va mavsum qism  $jX$ , ya’ni

$$Z = R + jX, \quad (5.8)$$

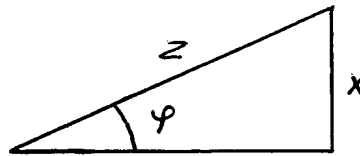
bunda  $R$  - aktiv qarshilik;  $X$  - reaktiv qarshilik.

5.1-rasm uchun reaktiv qarshilik

$$X = \omega L - \frac{1}{\omega C} = X_L - X_C. \quad (5.9)$$

(5.8) munosabatdan kompleks qarshilikning moduli

$$z = \sqrt{R^2 + X^2}. \quad (5.10)$$



5.3 - rasm

Amaliyotda kompleks qarshilikning modulini to‘liq qarshilik deb yuritiladi. (5.10) munosabatdagi  $z$  ni to‘g‘ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi, bir katetini  $R$ , ikkinchisini  $X$  sifatida ko‘rsatish mumkin (5.3-rasm). Bu uchburchakdan siljish burchagi  $\varphi$  quyidagicha topiladi.

$$\varphi = \text{arctg} \frac{X}{R}. \quad (5.11)$$

#### 4.2. $R, L, S$ parallel ulangan zanjir

5.4-rasmda rezistor, induktivlik va sig‘im elementlari parallel ulangan elektr zanjiri berilgan. Zanjirdagi rezistorning o‘tkazuvchanligi  $g = 1/R$ , induktivlik  $L$  va sig‘im  $C$  ning qiymati ma’lum deb hisoblansin. Zanjirga berilayotgan kuchlanish  $u = U_m \sin \omega t$ ,  $\psi_u = 0$  bo‘lsin. Zanjirga kirishdagi tokning qiymati Kirxgofning birinchi qonuniga binoan quyidagicha yoziladi:

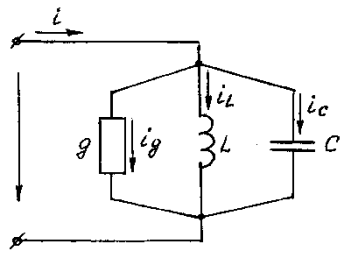
$$i_g + i_C + i_L = i. \quad (5.12)$$

(5.12) munosabatni differensial ko‘rinishda ifodalaymiz.

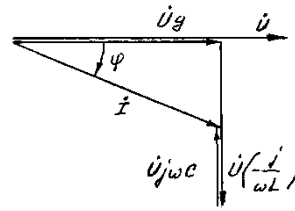
$$gu + C \frac{du}{dt} + \frac{1}{L} \int u dt = i. \quad (5.13)$$

(5.13) tenglamani kompleks ko‘rinishda ta’sir etuvchi qiymatlar bilan ifodalaymiz:

$$\dot{U}g + \dot{U}j\omega C + \dot{U} \left( \frac{-j}{\omega L} \right) = i. \quad (5.14)$$



5.4 – rasm.



5.5 – rasm.

5.5-rasmda (5.14) munosabat asosida kompleks tekislikda qurilgan zanjirning vektor diagrammasi ko‘rsatilgan.

(5.14) ifodani soddaroq ko‘rinishda ifodalash mumkin:

$$\dot{U}_g + j\dot{U}\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right) = i,$$

yoki

$$\dot{U}\left[g + j\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)\right] = i, \quad (5.15)$$

bundan to‘la kompleks o‘tkazuvchanlik quyidagicha belgilanadi:

$$Y = g + j\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right). \quad (5.16)$$

bu erda  $\omega C = b_C$ ;  $\frac{1}{\omega L} = b_L$  u holda  $b_C - b_L = b$ , agar  $b_L > b_C$  bo‘lsa, (5.16) ifodani quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin:

$$Y = g - jb = ye^{-j\varphi} \quad (5.17)$$

bunda  $b_C$  - sig‘im va  $b_L$  -induktiv o‘tkazuvchanlik;  $b$  - reaktiv o‘tkazuvchanlik deyiladi.

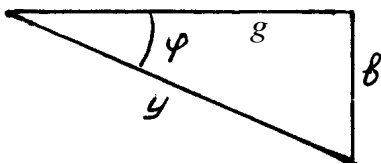
(5.15) ifodani (5.16) ni inobatga olgan holda Om qonunining kompleks ifodasini quyidagicha yozish mumkin:

$$i = Y\dot{U}$$

bundan (5.17) ni hisobga olib

$$i = \dot{U}_g - j\dot{U}b = i_a + i_p, \quad (5.18)$$

bu erda  $i_a$  - tokning aktiv tashkil etuvchisi;  $i_p$  - tokning reaktiv tashkil etuvchisi.



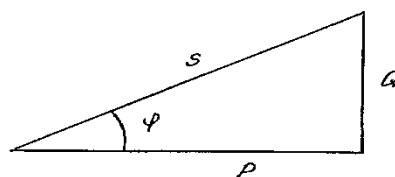
5.6 – rasm.

Kompleks o‘tkazuvchanlikning moduli

$$y = \sqrt{g^2 + b^2}. \quad (5.19)$$

Demak,  $u$  - to‘g‘ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi (5.6-rasm) aktiv  $g$  va reaktiv  $b$  o‘tkazuvchanliklar esa uning katetlari ekan. U holda bu uchburchakdan:

$$\varphi = \arctg \frac{b}{g}. \quad (5.20)$$



5.7 – rasm.

Agarda 5.3-rasmda tasvirlangan uchburchak tomonlarini tokning kvadratiga ko'paytirilsa unga o'xshash quvvatlar uchburchagi hosil bo'ladi (5.7-rasm). Bu uchburchakning gipotenuzasi  $s = ZI^2$  - to'la quvvat,  $\varphi$  - burchakka yondosh katet  $P = RI^2$  - aktiv quvvat,  $\varphi$  - burchak qarshisidagi katet  $Q = XI^2$  - reaktiv quvvat  $\cos\varphi = P/S$  - quvvat koeffitsienti tushunchasini beradi. 5.7-rasmdan:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (5.21)$$

SHu qatorda:

$$\begin{aligned} P &= UI \cos\varphi = RI^2 = gU^2, \\ Q &= UI \sin\varphi = XI^2 = bU^2, \\ S &= UI = zI^2 = \delta U^2. \end{aligned} \quad (5.22)$$

To'la quvvatni kompleks ifodasi

$$\tilde{S} = \dot{U} \overset{*}{I} = UI e^{j(\omega t - \psi_i)} = UI e^{j\varphi} = UI \cos\varphi + jUI \sin\varphi = P + jQ, \quad (5.23)$$

bunda  $\overset{*}{I}$  - boshlang'ich fazasi teskari ishora bilan olingan kompleks tok, ya'ni  $\overset{*}{I} = I e^{j\psi_i}$  bo'lsa  $\overset{*}{I} = I e^{-j\psi_i}$  bo'ladi.

SHunday qilib to'la quvvat kompleksi  $\tilde{S}$   $R$ -haqiqiy qism aktiv quvvat va mavhum qism  $Q$  - reaktiv quvvatdan tashkil topadi.

## MAVZU: 5. SINUSOIDAL O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR ZANJIRLARIDA REZONANS XODISALARI.

### Reja:

#### 5.1. Sinusoidal tok zanjirlarida rezonans hodisasi.

**Tayanch so'z va iboralar:** simvolik usul, differensial tenglamalar, oniy qiymatlar, kompleks, Kirxgof konunlari, amplituda va ta'sir etuvchi qiymatlar, vektor diagramma, kompleks qarshilik, modul, to'g'ri burchakli uchburchak, siljish, kompleks o'tkazuvchanlik, aktiv, reaktiv, quvvat, rezonans, shartlar, chastota, mustahkamlik, reaktiv, quvvat, kompensatsiya.

#### 5.1. Sinusoidal tok zanjirlarida rezonans hodisasi

Sinusoidal tok zanjirining kirish toki va kuchlanishi faza bo'yicha ustma-ust tushsa va zanjirning to'liq qarshiligi  $z$  aktiv qarshilikka teng bo'lgan holatda zanjirda rezonans hodisasi ro'y beradi.  $R, L, S$  ketma-ket ulangan holatdagi rezonans kuchlanishlar rezonansi deyiladi. (5.10) munosabatdan  $z = R$  bo'lishi uchun  $X = 0$  bo'lishi kerak. Bu holda:

$$\begin{aligned} z &= \sqrt{R^2 + \tilde{O}^2} = R; \\ X &= X_L - X_S; X=0; X_L=X_S \text{ bo'ladi. YA'ni } \omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C}, \text{ bundan } \omega_0^2 LC = 1, \end{aligned} \quad (5.24)$$

bu erda  $\omega_0$  - rezonans chastotasi.

Rezonans vaqtida tok eng katta qiymatga erishadi, chunki  $X_L=X_S$  bo'lib, tokning qiymati  $I=E/R$  ifodadan aniqlanadi. Bu holat uchun 5.8-rasmda vektorlar diagrammasi keltirilgan.

$$U_L = U_C = \omega_0 LI = \frac{\omega_0 L}{R} E.$$

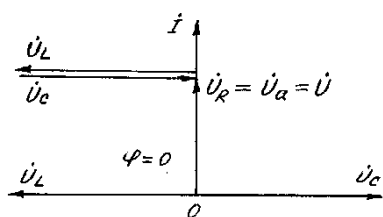
$E$  o'rniga uning kuchlanishi  $U$  qabul qilinsa quyidagi nisbat

$$\frac{U_L}{U} = \frac{I\omega_0 L}{IR} = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{\rho}{R} = Q \quad (5.25)$$

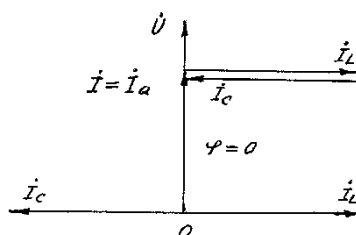
konturning asilligi deyiladi. Asillik rezonans vaqida induktivlik yoki sig'imdagi kuchlanish kirish kuchlanishidan necha marta ortiq ekanligini ko'rsatadi. Radiotexnika qurilmalaridagi  $Q$  ning qiymati 300 ga teng bo'lishi mumkin.  $\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$  -

to'lqin qarshiligi deb ataladi. Rezonans hodisasida induktiv va sig'im qarshiliklarida kuchlanishning keskin ortib ketishi sababli bu rezonans kuchlanishlar rezonansi deyiladi. Kuchlanishlar ortishi tufayli induktivlik va sig'imda izolyasiya ishdan chiqishi mumkin.

$R, L, S$  elementlari parallel ulanganda toklar rezonansi ro'y berishi mumkin. Bu holatda ham rezonans shartlari oldingi holatdagi kabi:  $y = g$ ;  $\varphi = 0$ ;  $b_L = b_C$ ;  $\omega_0^2 LC = 1$  bo'ladi.



5.8 – rasm.



5.9 – rasm.

Rezonans vaqtida  $b=0$  bo'lib,  $u=g$  bo'lganligi sababli, tokning qiymati  $I=Uy=Ug$  ga teng, ya'ni kirish toki eng kichik qiymatga erishadi, son jihatdan aktiv qarshilikdagi tokka teng bo'ladi.  $I_L$  va  $I_C$  toklari o'zaro kompensatsiyalanadi, chunki  $b_L = b_C$  (5.9-rasm).  $I_L$  va  $I_C$  toklari kirish tokidan bir necha marta katta bo'lishi mumkin. SHu sababli, bunday zanjirdagi rezonans toklar rezonansi deyiladi.

$\gamma = \sqrt{\frac{C}{L}}$  - to'lqin o'tkazuvchanligi,

$Q = \frac{U\omega_0 C}{Ug} = \frac{\omega_0 C}{g} = \frac{\gamma}{g}$  - konturning asilligi deyiladi.

Toklar rezonansi vaqtida  $\varphi = 0$ , bundan  $P = UI \cos \varphi = UI = S$ ; bu shuni ko'rsatadiki, rezonans vaqtida reaktiv quvvat  $Q$  nolga teng bo'ladi. Aktiv quvvat to'la quvvatga teng, ya'ni quvvat koeffitsienti  $\cos \varphi = \frac{P}{UI}$  maksimal qiymatga erishadi:  $\cos \varphi = 1$ . Toklar rezonansi asosan tok va kuchlanish orasidagi fazalar farqini kompensatsiyalashda foydalaniladi.

### Nazorat savollari

1. Sinusoidal tok zanjirini simvolik usul bilan hisoblashning ma'nosi nimadan iborat?



2.  $R, L, S$  ketma-ket ulangan holat uchun zanjirning differensial va kompleks ko‘rinishdagi tenglamalarini yozing.
3. Kompleks qarshilik qanday ifodalanadi?
4. Om qonunini kompleks ko‘rinishini yozing.
5. Vektor diagrammadan qarshiliklar uchburchagiga o‘tilganda  $\varphi$  burchakning qiymati o‘zgaradimi?
6. Quvvatlar uchburchagini chizib, izohlab bering.
7. Parallel va ketma-ket ulangan zanjirlarda rezonans hosil qilish sharti nimadan iborat?
8. Rezonans konturining asilligi deganda nimani tushunasiz?
9. Rezonans holatida zanjirning to‘la quvvati nimaga teng?
10. Quvvat koeffitsienti  $\cos\varphi$  qachon maksimum qiymatga erishadi?

## **MAVZU: 6.UCH FAZALI O‘ZGARUVCHAN TOK ZANJIRLARI**

### **Reja:**

- 6.1. Uch fazali zanjirlar haqida asosiy tushunchalar.**
- 6.2. Uch fazali manbaning fazalarini ulash sxemalari.**
- 6.3. Iste’molchilarni uchburchak usulda ulash.**

**Tayanch so‘z va iboralar:** tizim, energiya manbai, EYUK, faza siljishi, faza, liniya, iste’molchi, generator, uzatish liniyasi, rotor, stator, induksiyalanish, simmetrik, EYUK ifodasi, ketma - ketlik, vektor diogramma, yulduz, uchburchak, liniya va faza kuchlanishi, munosabat, neytral, Kirxgof qonunlari, summa, nosimmetrik iste’molchi.

### **6.1. Uch fazali zanjirlar haqida asosiy tushunchalar**

EYUK lari bir xil chastotali va bir – biriga nisbatan faza bo‘yicha  $1/3$  davrga siljigan uchta elektr zanjirining to‘plami uch fazali sistema deyiladi.

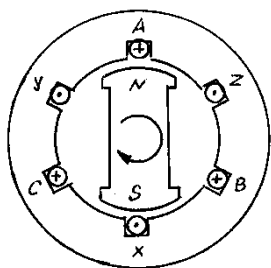
Agar barcha uchta fazada ham EYUK bir xil amplitudaga ega bo‘lsa va faza bo‘yicha bir xil burchakka siljigan bo‘lsa, bunday tizim simmetrik tizim deyiladi. Uch fazali tizimning toklaridan biri oqib o‘tishi mumkin bo‘lgan uch fazali elektr zanjirining qismi faza deyiladi.

SHunday qilib, generatorning EYUK induksiyalanadigan chulg‘ami va unga ulangan iste’molchi uch fazali zanjirning fazasi hisoblanadi.

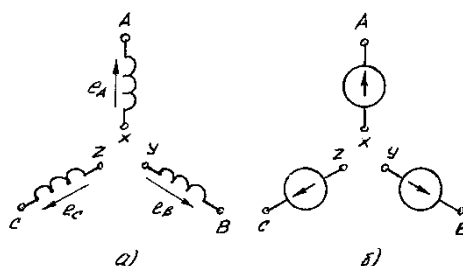
O‘zgaruvchan tok M. O. Dolivo – Dobrovolskiy uch fazali tok tizimni ixtiro qilgandan keyin butun dunyoda keng ishlatiladigan bo‘ldi. Chunki elektr energiyasini uzoq masofaga uzatish arzon va qulay, uch fazali qurilmalarning konstruksiyalari sodda va arzon, yulduz shaklida ulab hosil qilinadigan to‘rt simli tizm bo‘lganda ikkita ish kuchlanishi bo‘ladi.

Uch fazali zanjir uch qismdan tashkil topadi: uch fazali generator – unda mexanik energiya elektr energiyaga aylanib fazalarda uch fazali EYUK hosil bo‘ladi, uzatish linyalar va iste’molchilar.

Uch fazali generator sinxron mashina bo‘lib, turbogenerator yoki gidrogenerator bo‘lishi mumkin. Uch fazali generator modelining sxemasi 7.1-rasmda berilgan. Statorda uch qismdan iborat chulg‘am joylashgan bo‘lib, ular fazalar deb ataladi. Ular o‘zaro shunday joylashganki, ularning magnit o‘qlari bir–biriga nisbatan  $2\pi/3$  ( $120^\circ$ ) li burchak tashkil etadi. Rasmda shartli ravishda har faza bittadan chulg‘am bilan ko‘rsatilgan. CHulg‘amlarning boshlari A, V, S bilan, tugallanishlari esa X, Y, Z bilan belgilangan. Qo‘zg‘almas stator chulg‘amlaridagi EYUK lar harakatdagi rotor tokining magnit maydoni ta‘sirida vujudga keladi. Rasmda, rotor shartli ravishda N va S qutbga ega bo‘lgan doimiy magnit shaklida ifodalangan. Induksiyalangan EYUK bir xil chastotaga ega bo‘lgan sinusoida bo‘lib, bir – biridan faza bo‘yicha farqlanadi.



7.1 – rasm.



7.2 – rasm.

Sxemalarda manbaning cho‘lg‘amlari (yoki fazalari) 7.2-rasmda ko‘rsatilgandek ifodalanadi. EYUK ning shartli musbat yo‘nalishi har bir faza uchun faza oxiridan boshlanishiga qarab olinadi. Uch fazali simmetrik EYUK tizimi grafik shaklda, analitik ifoda bilan, trigonometrik funksiyalar bilan, vektorlar bilan va kompleks kattaliklar bilan ifodalanishi mumkin.

Simmetrik EYUK larning grafik ifodasi 7.3-rasm, a da, vektor diagrammasi 7.3-rasm, b, s da ko‘rsatilgan.

Analitik shaklda ifodalanganda quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\begin{aligned} e_A &= E_m \sin \omega t, \\ e_B &= E_m \sin \left( \omega t - \frac{2\pi}{3} \right), \\ e_C &= E_m \sin \left( \omega t + \frac{2\pi}{3} \right). \end{aligned} \quad (7.1)$$

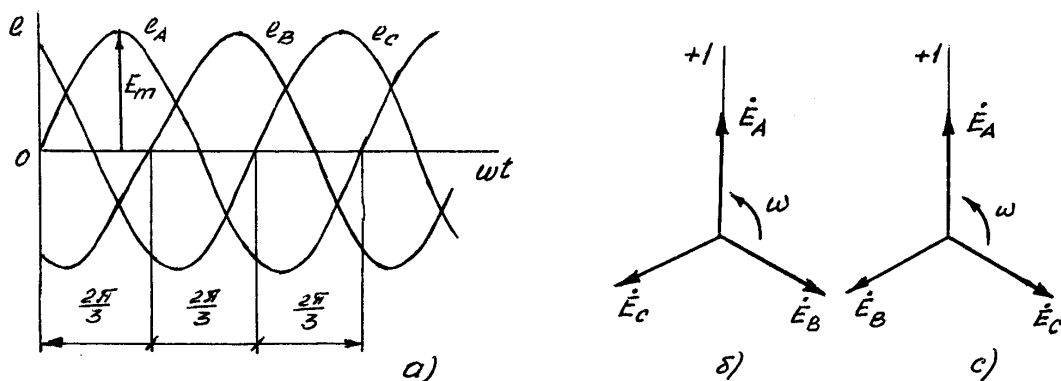
Kompleks ko‘rinishda:

$$\dot{E}_A = E, \quad \dot{E}_B = E e^{-j\frac{2\pi}{3}}; \quad \dot{E}_C = E e^{j\frac{2\pi}{3}} \quad (7.2)$$

7.3-rasmdagi grafik va diagrammani analiz qilamiz. Grafikdagi EYUK larning yig‘indisi  $e_A + e_B + e_C = 0$ . Fazalardagi EYUK vektorlarining geometrik yig‘indisi nolga teng.

$$\dot{E}_A + \dot{E}_B + \dot{E}_C = 0$$

V fazaning EYUK si A fazaning EYUK sidan orqada qolib, S fazaning EYUK si V fazaning EYUK idan orqada qoluvchi EYUK lar sistemasi, to‘g‘ri ketma – ketlikni (7.3-rasm, b), agar birortasining o‘rni almashtirilsa, teskari ketma – ketlikni tashkil etadi (7.3-rasm, s).



7.3 – rasm.

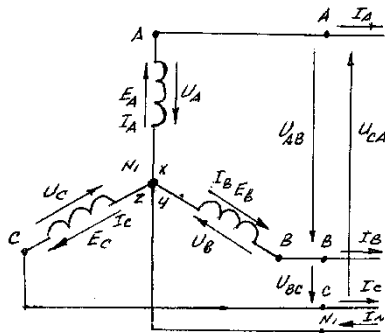
## 6.2. Uch fazali manbaning fazalarini ulash sxemalari

**Faza va liniya parametrlari.** Manba va iste'molchilarni o'zaro ulashda defitsit materialga va uzatish liniyalari qurilmalariga sarf harajatlarni kamaytirish uchun generator fazalari yulduz yoki uchburchak shaklida ulanadi. Yulduz ulanishda (7.4-rasm) fazalarning oxirlari  $X, U, Z$  lar bitta nuqtaga tutashtiriladi va  $N_1$  harfi bilan belgilanib neytral nuqta deyiladi. Uchburchak ulanishda (7.5-rasm) bir fazaning oxiri  $X$  ikkinchi fazaning boshlanishi  $V$  bilan, ikkinchi fazaning oxiri  $U$  uchinchi fazaning boshi  $S$  bilan, uchinchi fazaning oxiri  $Z$  birinchi fazaning boshlanishi  $A$  bilan ulanadi. Ikkala holatda ham manba fazalarining boshlanishi  $A, V, S$  liniya o'tkazgichi yordamida yulduz yoki uchburchak shaklida ulangan iste'molchi bilan bog'lanadi. Manba va iste'molchi fazalari bir xil yoki turlicha ulanishda bo'lishi mumkin.

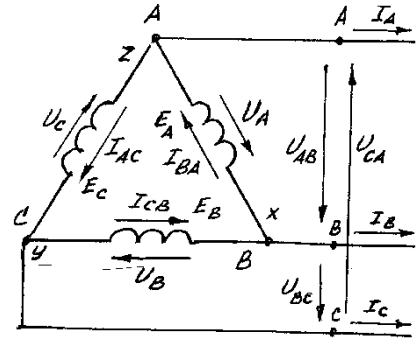
Manba va iste'molchi yulduz shaklida ulanganda, ba'zi holatda neytral o'tkazgichdan ham foydalaniladi.

Neytral nuqtalar  $N_1$  va  $N$  ni tutashtiruvchi o'tkazgich neytral o'tkazgich deyiladi.

Manbalari uchburchak yoki nol o'tkazgichsiz yulduz shaklida bog'langan uch fazali zanjirlar uch o'tkazgichli zanjirlar manbasi neytral o'tkazgichli yulduz shaklida bog'langan zanjirlar to'rt o'tkazgichli zanjirlar deb ataladi. Uch fazali zanjirning alohida xususiyati unda ikki xil kuchlanish mavjudligi. Manba yoki iste'molchi fazalarining boshlanishi va tugallanish nuqtalari orasidagi kuchlanish faza kuchlanishi deyiladi. Manba yoki iste'molchi fazalari bo'ylab o'tayotgan toklar faza toklari deyiladi. 7.4-rasmda faza kuchlanishlari va toklari  $U_A, U_B, U_C, I_A, I_B, I_S$ , 7.5-rasmda esa faza kuchlanishi va toklari  $U_A, U_B, U_C, I_{VA}, I_{SB}, I_{AS}$  bilan belgilangan. Manba yoki iste'molchi fazalarining boshlanishlari orasidagi kuchlanish yoki liniya o'tkazgichlari orasidagi kuchlanish liniya kuchlanishi deyiladi. Manba va iste'molchini o'zaro bog'lovchi o'tkazgichlardan o'tayotgan toklar liniya toklari deyiladi.



7.4 – rasm.



7.5 – rasm.

7.4 va 7.5-rasmlarda liniya kuchlanishlari va toklari  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$ ,  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  bilan belgilangan.

Zanjir to'g'ri hisoblanishi, tenglama va diagrammalar to'g'ri tuzilishi uchun, EYUK, kuchlanish va toklarning yo'nalishi to'g'ri belgilangan bo'lishi kerak.

EYUK larning musbat yo'nalishi deb, manba fazalarining oxiridan boshiga qarab yo'nalish qabul qilinadi, toklar yo'nalishi EYUK bilan bir xil, kuchlanish esa qarama – qarshi yo'nalishda olinadi.

(7.4 va 7.5-rasm). Liniya kuchlanishlari esa:  $U_{AB}$  – A dan V ga qarab,  $U_{BS}$  – V dan S ga qarab,  $U_{SA}$  – S dan A ga qarab yo'naltiriladi. Liniya toklari esa doim manbadan iste'molchi tarafga qarab yo'naltiriladi. Iste'molchilardagi tok va kuchlanishlar bir xil yo'nalishda olinadi. Neytral o'tkazgichdagi tok  $I_N$  – iste'molchidan manba tomonga qarab yo'naltiriladi. Manbaning faza kuchlanishi uning EYUK sidan farq qiladi, bu farq manbaning ichki qarshiligi hisobiga bo'ladi. Tahlilni soddalashtirish maqsadida ichki qarshilik hisobga olinmaydi va EYUK bilan kuchlanish qiymat jihatdan taxminan teng deb qabul qilinadi. Kuchlanishlar vektor diagrammasi EYUK lar diagrammasidan farq qilmaydi (7.6-rasm) Faza va mos liniya kuchlanishlarini o'z ichiga olgan konturlar uchun Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan (7.4-rasm):

$$\begin{aligned} \dot{U}_{AB} &= \dot{U}_A - \dot{U}_B, \\ U_{BC} &= \dot{U}_B - \dot{U}_C, \\ U_{CA} &= \dot{U}_C - \dot{U}_A. \end{aligned} \quad (7.3)$$

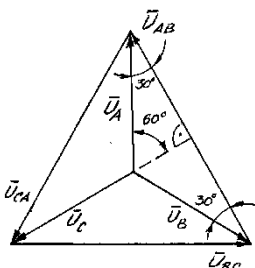
Manba kuchlanishlari vektor diagrammasi (7.6-rasm) va (7.3) ifodaga asosan liniya kuchlanishlarining vektor diagrammasini qurish mumkin. Natijada ikkita burchagi  $30^\circ$  va bitta burchagi  $120^\circ$  bo'lgan hosil qiluvchi tomonlar faza kuchlanishlari vektorlari  $\dot{U}_A$  va  $\dot{U}_B$ , asosi esa liniya kuchlanishi  $\dot{U}_{AB}$  dan iborat uchburchak hosil bo'ladi. Liniya kuchlanishlari o'zaro teng va faza bo'yicha  $120^\circ$  ga bir-biridan siljigan. 7.6-rasmda ko'rsatilgan kuchlanishlar vektor diagrammasida

$$U_{AB} = 2U_A \sin 60^\circ = \sqrt{3} U_A. \quad (7.4)$$

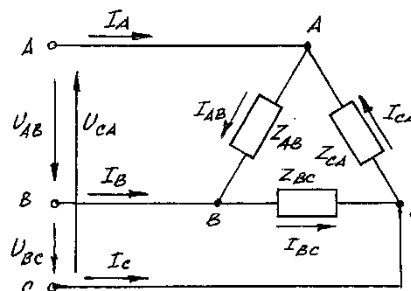
Qolgan liniya va faza kuchlanishlari orasida ham xuddi shunday munosabat mavjud. SHuning uchun cho'lg'amlari yulduz shaklida ulangan manba uchun umumiy holda:

$$U_{\text{л}} = \sqrt{3} U_{\phi}. \quad (7.5)$$

Manba fazalarini uchburchak usulda ulanganda liniya va faza kuchlanishlari orasidagi munosabatni ko'rib chiqamiz (7.5-rasm).



7.6 – rasm.



7.7 – rasm.

Bu sxemadan shunday xulosa qilish mumkinki, liniya kuchlanishlari mos faza kuchlanishlariga teng:

$$\dot{U}_{AB} = \dot{U}_A; \quad \dot{U}_{BC} = \dot{U}_B; \quad \dot{U}_{CA} = \dot{U}_C. \quad (7.6)$$

Umumiy holda:

$$U_{\text{л}} = U_{\phi}. \quad (7.7)$$

YUqorida ko'rib chiqilganlar asosida quyidagi xulosalarni qilish mumkin.

1. Manba fazalarining ulanish usuliga bog'liq bo'lmagan holda, liniya o'tkazgichlari orasida ta'sir etuvchi qiymatlari bo'yicha o'zaro teng faza jihatdan  $120^0$  farq qiluvchi liniya toklari mavjud bo'ladi.

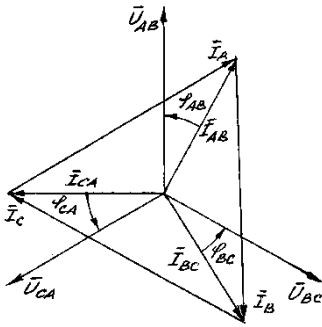
2. Manba fazalarini yulduz shaklida ulanganda liniya kuchlanishlari xuddi shu manba fazalarini uchburchak ulangan holatidagiga nisbatan  $\sqrt{3}$  marta katta bo'ladi.

3. To'rt o'tkazgichli zanjirlarda liniya o'tkazgichlari orasidagi liniya kuchlanishlaridan tashqari, liniya o'tkazgichi va neytral o'tkazgich orasida liniya kuchlanishidan  $\sqrt{3}$  marta kichik faza kuchlanishi mavjud.

Ko'rib chiqilgandan, agar liniya kuchlanishi 380 V bo'lsa faza kuchlanishi 220 V, liniya kuchlanishi 220 V bo'lsa, faza kuchlanishi 127 V bo'ladi.

Sanoat korxonalarini iste'molchilari va maishiy xizmat korxonalarini iste'molchilarining kuchlanishlari shu kuchlanishlarga mo'ljallangan. To'rt o'tkazgichli tarmoqlar esa, bir fazali iste'molchilarni ham ulash imkoniyatni beradi.

### 6.3. Iste'molchilarni uchburchak shaklida ulash



7.8 - rasm

Uch fazali zanjir iste'molchilari uchburchak shaklida ulanganda, iste'molchining har bir fazasi ikkita liniya o'tkazgichi bilan bog'lanadi. SHuning uchun iste'molchining tavsifi va qiymatidan qat'iy nazar iste'molchining faza kuchlanishi mos ravishda liniya kuchlanishiga teng bo'ladi  $U_\phi = U_{\text{ll}}$  (7.8-rasm).

SHuning uchun iste'molchilar uchburchak ulanganda faza iste'molchilari yoki bir fazali iste'molchining nominal kuchlanishi liniya kuchlanishiga teng bo'lishi kerak. Umumiy holda faza toklari  $I_{AB}$ ,  $I_{BC}$ ,  $I_{CA}$  lar liniya toklari  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  larga teng emas. Kirxgofning birinchi qonuni A, V, S tugunlariga qo'llab, faza va liniya toklari orasidagi quyidagi munosabatlarni olamiz:

$$\begin{aligned} I_A &= I_{AB} - I_{CA}, \\ I_B &= I_{BC} - I_{AB}, \\ I_C &= I_{CA} - I_{BC}. \end{aligned} \quad (7.8)$$

Bu munosabatlardan foydalanib liniya toklari uchun vektor diagramma qurish qiyin emas.

Agar iste'molchi simmetrik bo'lsa, ya'ni  $Z_{AB} = Z_{BC} = Z_{CA}$  bo'lsa, tok vektorlari simmetrik sistemani tashkil etadi. Faza toklarining qiymatlari va fazalar siljishi faza kuchlanishlari bilan bir xil bo'ladi. Demak,

$$I_{AB} = \dot{U}_{AB} / Z_{AB}; \quad I_{BC} = \dot{U}_{BC} / Z_{BC}; \quad I_{CA} = \dot{U}_{CA} / Z_{CA}. \quad (7.9)$$

$$I_{AB} = I_{BC} = I_{CA}. \quad (7.10)$$

(7.8-rasm) dagi vektor diagrammadan

$$I_{\text{ll}} = \sqrt{3} I_\phi. \quad (7.11)$$

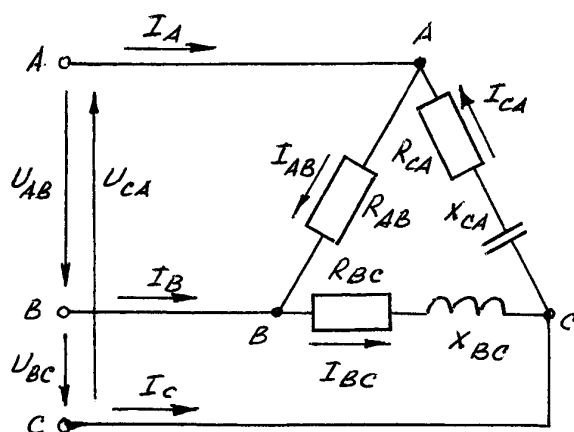
SHunga e'tibor berish kerakki, uch o'tkazgichli zanjirlarda iste'molchining qanday xarakterda ekanligidan qat'iy nazar liniya toklarining geometrik yig'indisi nolga teng.

$$I_A + I_B + I_C = 0$$

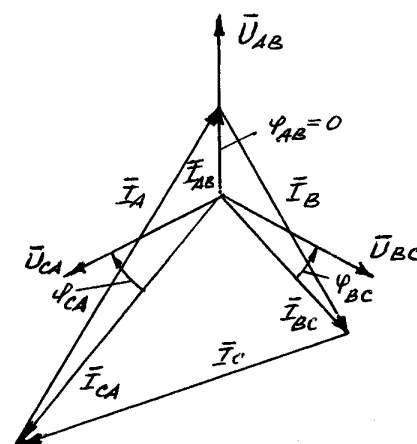
Simmetrik uch fazali iste'molchilarni masalan, elektrodvigatelni uch o'tkazgichli zanjirga tarmoq kuchlanishiga bog'liq ravishda uchburchak yoki yulduz shaklida ulash mumkin. Elektrodvigatellarning shchitida yoki pasportida ikki xil kuchlanish

ko'rsatilgan bo'ladi, biri dvigatel cho'lg'amlarini yulduz shaklida ulash uchun, ikkinchisi uchburchak shaklida ulash uchun  $380/\sqrt{3}$  - bu dvigatelning faza kuchlanishi 220 V va uning chulg'amlarini yulduz shaklida ulash mumkin, agar tarmoq kuchlanishi  $U_T=380$  V bo'lsa. Uchburchak ulash mumkin, agar tarmoq kuchlanishi  $U_T=220$  V bo'lsa.

Nosimmetrik yuklama asosan fazalarga bir fazali iste'molchilar ulanganda vujudga keladi. Ular iste'molchining tavsifi yoki qiymati jihatidan bir – biridan farq qilishi mumkin. Nosimmetrik yuklamali zanjir fazalaridagi tokning qiymati (7.9) munosabatdan, liniya toklari esa (7.8) formuladan aniqlanadi.



7.9 – rasm.



7.10 – rasm.

Nosimmetrik yuklamali uch fazali zanjir sxemasi 7.9-rasmda ko'rsatilgan, 7.10-rasmda esa uning kuchlanish va toklar diagrammasi keltirilgan. Liniya toklari (7.8) formula asosida qurilgan.

### Nazorat savollari

1. Uch fazali tok zanjirlarining keng qo'llanish sabablari nimada?
2. Uch fazali EYUK ning hosil qilinishini tushuntirib bering.
3. Uch fazali simmetrik zanjir EYUK sini qanday ko'inishlarda ifodalash mumkin?
4. Fazalar EYUK sining ketma-ketligi nima?
5. Generator fazalarining ulanish turlarini ko'rsating.
6. Uch fazali elektr zanjirlarining faza va liniya kattaliklarini izohlab bering.
7. Manbaning faza va liniya kuchlanishlari orasidagi bog'lanish munosabatini ko'rsating.
8. Uchburchak shaklida ulangan uch fazali iste'molchining liniya va faza toklarini qanday aniqlash mumkin?
9. Nosimmetrik uchburchak bog'lanishdagi iste'molchi uchun vektor diagramma chizing.
10. Uch o'tkazgichli zanjirlar qanday holatlarda ishlatiladi?

## Mavzu:7. O‘TKINCHI JARAYONLAR

### REJA:

1. O‘tkinchi jarayon tenglamasi va uning analizi.
2. Elektrodvigatel va ish mashinasining yuklanish diagrammasi.

### Tayanch iboralar va tushunchalar

o‘zgaruvchan aylanish chastotasi, yuklanma, ishga tushirish, to‘xtatish, reverslash, aylanish chastotasini rostlash, turg‘un holat, o‘tkinchi jarayon, aylanma, ilgariylanma qaytma, mexanik inersiya, vaqt doimiysi, elektromagnit inersiya, issiqlik inersiyasi, yuklanish diagrammasi, tez o‘zgaruvchan, sekin o‘zgaruvchan, sekin bir yuklanishdan boshqasiga o‘tuvchi.

### Adabiyotlar A1, A2, A6, A7, A8

1 Ko‘pchilik hollarda ish mashinasining elektr yuritmasi o‘zgaruvchan aylanish chastotasi bilan ishlaydi, yuklanmasi o‘zgarib turadi, vaqti-vaqti bilan ishga tushirish, to‘xtatish, reverslash va ayrim hollarda aylanish chastotasini rostlashga to‘g‘ri keladi.

Elektrodvigatelning bir turg‘un holatdan, boshqa turg‘un holatga o‘tishiga dvigatelning *o‘tkinchi jarayoni* deyiladi. YA’ni tinch holatdan aylanish xolatiga yoki aylanishdan holatidan to‘xtashga, bir aylanish chastotasidan boshqa aylanish chastotasiga, ish mashinasining bir yuklanmasidan boshqa yuklanmasiga o‘tishi *o‘tkinchi jarayon* deyiladi.

SHuningdek, o‘tkinchi jarayon elektr ta‘minoti shartlari, kuchlanish va chastotalarning nominalidan o‘zgarganda ham sodir bo‘lishi mumkin.

O‘tkinchi jarayonlar elektr yuritma va ish mashinasi ishiga katta ta‘sir ko‘rsatib, uning borishi mashinaning unumdorligi va mahsulotning sifatiga ta‘sir ko‘rsatadi.

Lekin, ayrim mashinalarida o‘tkinchi jarayonlarning borishi ish sifatiga unchalik ta‘sir ko‘rsatmaydi, bunga ventilyatorlar, nasoslar, go‘ng va oziqa transportyorlari, bolg‘ali oziqa maydalagichlar va oziqa aralashtirgichlarning ishini ko‘rsatish mumkin.

O‘tkinchi jarayonlar katta amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, o‘tkinchi jarayon vaqtini qisqartirib, ish mashinasining ishlash grafigini tig‘izlab, mashina umumdorligini oshirish mumkin. SHuningdek, yo‘l qo‘yiladigan tezlanish, shu mashinasi bilan dvigatel orasidagi ratsional bog‘liqlik, dvigatelning nominal aylanish chastotasi, chegaraviy yo‘l qo‘yiladigan ishga tushiruvchi momentlarni aniqlash mumkin.

Demak, o‘tkinchi jarayon, elektr yuritmalarni loyixalashda asosiy o‘rin tutib, o‘tkinchi jarayonning borish xarakteri ish mashinasining xususiyatlari, unda boradigan texnologik jarayonlar, yuritmada ishlatilayotgan elektrodvigatel va uzatmaning tipiga, dvigatelning ish rejimiga, ya‘ni ishga tushirish, to‘xtatish, yuklanmaning ortishi yoki kamayishi, shuningdek, boshqarish va himoya apparatlarining ishlash prinsipi va xususiyatlariga bog‘liqdir.

Nazariy jihatdan elektr yuritmada bo‘ladigan o‘tkinchi jarayonlarga ta‘sir ko‘rsatadigan butun faktorlarni to‘liq hisobga olishning iloji yo‘qdir, masalan, harakat boshlanayotganda tormozlash momentining qiymatini aniqlash muammoligicha qolmoqda.



Amalda esa, o'tkinchi jarayonga ta'sir ko'rsatadigan butun faktorlarni hisobga olish zarur. O'tkinchi jarayonning xarakteriga va davomiyligiga turli xildagi inersiyalar ham ta'sir ko'rsatadi:

1. Turli ish mashinalarida ishlatiladigan boshqarish va himoya apparatlari, dvigatellar va oraliq uzatmalarda bo'ladigan aylanma yoki ilgariylanma-qaytma **mexanik inersiya**. Uning o'tkinchi jarayonga ta'sir darajasi  $T_m$  – vaqt doimiysi bilan xarakterlanib, u elektrodvigatel –ish mashinasi sistemasining mexanik parametrlariga, ya'ni statik moment xarakteriga va aylantirish (maxovoy) massasiga, shuningdek dvigatelining mexanik xususiyatlariga bog'liqdir.

2. Elektr mashinalari va boshqarish apparatlarining g'altaklaridagi induktivlik bilan xarakterlanadigan **elektromagnit inersiya**. U elektr zanjiri induktivligining aktiv qarshiligiga nisbatiga teng bo'lib  $T_{em}$  – elektromagnit vaqt doimiysi bilan xarakterlanadi:

$$T_{em} = \frac{L}{R}, (7.1)$$

3. Elektr mashinalari va ayrim boshqarish apparatlarida bo'ladigan **issiqlik inersiyasi**, u  $T_i$  bilan, ya'ni qizdirish vaqt doimiysi bilan xarakterlanadi.

U issiqlik sig'imi  $S$  va issiqlik berish koeffitsientlari  $A$  ning (mazkur mashina yoki boshqarish apparati uchun) nisbatiga tengdir:

$$T_u = \frac{C}{A}, (7.2)$$

Elektr yuritma sistemasidagi har bir mashina o'ziga xos  $T_u$  bilan xarakterlanib, u stator va rotor chulg'amlari, magnit o'tkazuvchan po'lat va boshqalar uchun alohidadir va sistemada issiqlik jarayonlarining o'tishini xarakterlaydi.

2. Elektrik yuritmalar, ko'pincha, o'zgaruvchan yuklama bilan ishlaydi.

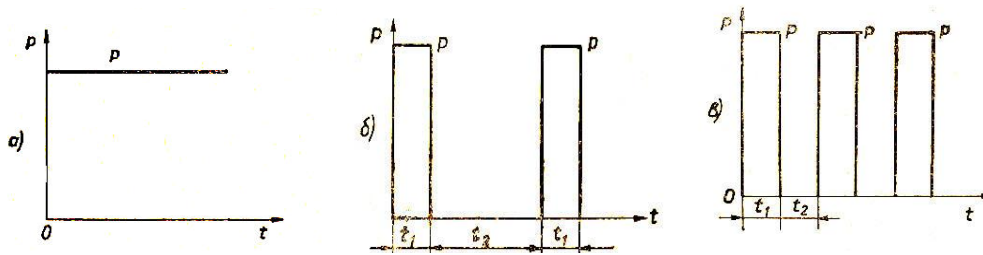
Ba'zi hollarda esa o'zgarmas yoki o'zgaruvchan yuklamada uzoq muddatli, qisqa muddatli va takrorlanuvchi qisqa muddatli yuklamalarda ishlashi mumkin.

(SHakl 7.1).

Ish mashinasining yuklanma diagrammasi deb, moment, aylanish chastotasi, tok, quvvat va o'tgan yo'lning vaqtga bog'liqligi tushuniladi.

Ish mashinasi uchun yuklanma diagrammasi texnologik jarayon bilan xarakterlanib, ish jarayonida bir tekis yuklanishi ishlov berilayotgan materialning mustahkamligiga, ish organlarining eyilishiga va aylantirish(maxovoy) massasiga bog'liqdir. Aylantirish(maxovoy) massasining o'zgarishi:

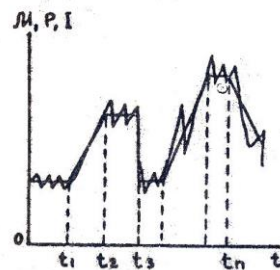
- tez o'zgaruvchan (pichan pressi, pilorama)
- sekin o'zgaruvchan (ventilyatorlar)
- sekin bir yuklanmadan boshqaga o'tuvchi (lentali transportyorlar, vintli konveyerlar) bo'lishi mumkin.



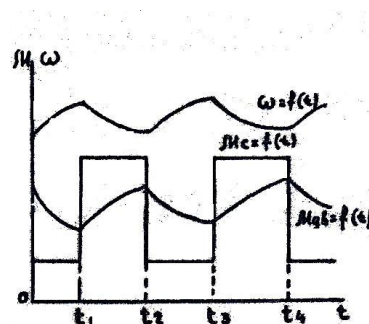
SHakl 7.1. Elektr yuritmaning ish rejimlari.

Ish mashinalarining yuklanma diagrammalari turli o‘zi yozuvchi asboblarni qo‘llab tajriba yo‘li bilan olinadi (dinomograf, ossillograf va hokazolar). Ushbu asboblar elektrodvigatelning quvvatini oldindan tanlash, dvigatel- ish mashinasi agregatining o‘tkinchi jarayonini hisoblash, dvigatelning yuklanma diagrammasi  $M_{\text{de}} = f(t)$  ni hisoblash, yuritma elektrodvigateli quvvatini aniqlash va hisoblash kabi ishlarni bajarishga imkon beradi. (SHakl 7.2) Elektrodvigatellarning yuklanma diagrammasi ish mashinalarining yuklanma diagrammasi singari tok, moment va quvvatning vaqt buyicha o‘zgarishni ko‘rsatadi. Ushbu diagrammalarni tuzish, dvigatel va ish maxanizmlarining birgalikda ishlash xususiyatlarini hisobga olishga asoslangan va tuzish uchun ish mashinasining qarshilik momentining o‘zgarishini va yuritmada o‘tkinchi jarayon qonunlarining o‘tish qonunlarini bilishga asoslangan. (SHakl 7.3)

Elektr yuritmalarning yuklanma diagrammalari, doimo ish mashinalarining yuklanma diagrammalariga nisbatan murakkabdirlar.



SHakl 7.2. Ish mashinasining yuklanish diagrammasi.



SHakl 7.3. Ish mashinasi  $M_c = f(t)$  va dvigatelning  $M_{\text{de}} = f(t)$ ,  $\omega = f(t)$  yuklanma diagrammasi.

## **Takrorlash uchun savollar**

1. Dvigatelning o'tkinchi jarayoni deb nimaga aytiladi?
2. O'tkinchi jarayon xarakteriga va davomiyligiga ta'sir qiluvchi inersiyalarni tushuntiring.
3. Mexanik inersiyani tushuntiring.
4. Elektromagnit inersiyani tushuntiring.
5. Issiqlik inersiyani tushuntiring.
6. Ish mashinasining yuklanma digrammasini tushuntiring.
7. Ish mashinasi va elektrodvigatelning birgalikdagi yuklanma diagrammasini tushuntiring.

## **MAVZU:8. ELEKTR O'LCHASHLAR**

### **Reja:**

**8.1. O'lchashlar va o'lchov vositalari haqida umumiy tushunchalar.**

**8.2. O'lchov vositalari va o'lchashlar xatoliklari.**

**8.3. Elektr o'lchov asboblari.**

**Tayanch so'z va iboralar:** ob'ektlar, qurilmalar, elektrik kattaliklar, noelektrik kattaliklar, o'lchashlar, o'zgartkich, tizim, usullar, bevosita, taqqoslash, xatoliklar, nominal, absolyut, keltirilgan, aniqlik darajasi, tasodifiy, rejim, shartli belgi, natijalarni qayta ishlash, elektromexanik mexanizm, o'lchash zanjiri, aylantiruvchi moment, qarama-qarshi moment, burilish burchagi, magnitoelektrik, elektromagnit, elektrodinamik, elektrostatik, induksion, raqamli, afzalligi, kamchiligi, ishlab chiqarilishi.

### **8.1. O'lchashlar va o'lchov vositalari haqida umumiy tushunchalar**

Elektr qurilmalarining normal ishlashi uchun aniq texnik talablar taominlangan bo'lishi kerak. Bunday talablarning bajarilishini tekshirish elektr o'lchov asboblari yordamida bajariladi, chunki insonning sezgi a'zolari elektr kattaliklarni bevosita kuzata olmaydi. Elektr o'lchov asboblari yuqori sezgirlikka, aniqlikka ega bo'lishi hamda ishonchli va oddiy bo'lganliklari tufayli fizik kattaliklar (temperatura, bosim, yorug'lik, tezlik va  $\cdot k$ ) elektr o'lchash asboblari yordamida o'lchanadi. Bunda noelektrik kattaliklar unga proporsional bo'lgan elektr kattaliklarga o'zgartiriladi.

Elektr o'lchov usuli elektr va elektr bo'lmagan kattaliklarni uzoq masofadan o'lchash (telemetriya) imkonini beradi. Zamonaviy ishlab chiqarishda elektr o'lchashlar har xil texnologik jarayonlarni kuzatish imkoniyatini beradi. SHuning uchun ham ular ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarishning asosiy bo'g'ini hisoblanadi.

Maxsus texnik vositalar – o'lchov asboblari yordamida fizik kattaliklarning qiymatlarini tajriba yo'li bilan aniqlash o'lchash deyiladi. O'lchash natijasi son bilan ifodalanadi.

Ma'lum o'lchamdagi fizik kattaliklarni aks ettirishda foydalaniladigan ashyoviy o'lchash vositasi o'lchov deb ataladi. Elektr qarshiliklarining o'lchovi – o'lchov rezistorlari (qarshilik g'altaklari), elektr yurituvchi kuch va kuchlanishlarining

o'lchovlari – normal elementlar, induktivlikning o'lchovi – o'z va o'zaro induktivlik o'lchov g'altaklari, elektr sig'imining o'lchovi – namunaviy kondensatorlar.

O'lchash ma'lumotlarini kuzatuvchining bevosita o'zlashtirishi uchun qulay bo'lgan shaklda ko'rsatuvchi texnik vositasi o'lchov asbobi deyiladi. Barcha elektr o'lchov asboblari ikki turga bo'linadi: **analogli** va **raqamli**. Ko'rsatishi o'lchanayotgan miqdorni o'zgarishiga uzluksiz bog'liq bo'lgan o'lchov asbobi analogli o'lchov asbobi deyiladi. O'lchash ma'lumotlari avtomatik holda diskret signallarni hosil qiladigan va ko'rsatishi raqam shaklida ifodalanadigan asboblari **raqamli asboblari** deyiladi.

O'lchash ma'lumotlarining olinish usuliga qarab o'lchov asboblari quyidagilarga bo'linadi: ko'rsatuvchi asboblari (o'lchash natijasini shkala bo'yicha ko'rish mumkin); qayd qiluvchi asboblari (o'lchash natijasini tasmada aks ettiradi).

O'lchov asboblari o'lchov bilan taqqoslash usuli bo'yicha bevosita va bilvosita taqqoslash asboblari bo'linadi. Bevosita taqqoslaydigan asbobda signalni bir yoki bir nechta o'zgartirish nazarda tutilgan. Ularga strelkali ampermetrlar, volptmetrlar, vattmetrlar va shunga o'xshash asboblari misol bo'ladi. Bilvosita taqqoslash asboblari o'lchanayotgan miqdorlarni ma'lum miqdor bilan taqqoslashga asoslangan. Bularga o'lchov ko'priklari potensiometrleri misol bo'ladi. Solishtirib o'lchaydigan asboblari o'lchashni yuqori aniqlik bilan bajarishni ta'minlaydi. Ular yuqori sezgirlikka ega. Lekin o'lchashning bu usuli murakkab va ko'p vaqt sarflashni talab qiladi.

## 8.2. O'lchov vositalari va o'lchashlar xatoliklari

O'lchov asbobining aniqligi uning xatoligi nolga qanchalik yaqinligini bildiruvchi ko'rsatkichdir. Strelkali o'lchov asboblari aniqligi keltirilgan xatolik bilan baholanadi:

$$\gamma = \frac{\pm \Delta}{A_N} \cdot 100\% = \frac{A_m - A_b}{A_N} \cdot 100\% , \quad (10.1)$$

bu erda:  $A_o$  - o'lchangan miqdor.  $A$  - o'lchangan miqdorning haqiqiy qiymati;  $A_N$  - o'lchash asbobining normalangan qiymati;  $\Delta$  - absolyut xatolik.

Normal ish sharoitlarida aniqlangan keltirilgan xatolik asbobning asosiy xatoligi deyiladi. Asosiy xatolik bo'yicha bevosita baholaydigan asboblari standart bo'yicha sakkizta aniqlik sinfiga ajratiladi: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5 va 4. Ular o'lchov asbobining siferblatida ko'rsatilgan bo'ladi. Aniqlik sinfini bildiruvchi raqam asosiy eng katta joiz keltirilgan xatolikni bildiradi. Masalan, asbobning aniqlik sinfi 0,2 bo'lganda  $\gamma = \pm 0,2\%$  bo'ladi.

Qo'shimcha xatoliklari asbob ishlash sharoitlarining normal sharoitlar (mu'it temperaturasi, ishchining normal holati, o'zgaruvchan tokning kuchlanishi va chastotasi) dan chetga chiqish oqibatida kelib chiqadi.

Asbobning sezgirligi deganda o'lchanayotgan kattalik  $A$  bo'yicha asbobning ko'rsatkichini siljishi  $\alpha$  dan olingan xosilasi tushuniladi.

$$S = \frac{d\alpha}{dA} .$$

Har qanday o'lchash natijasi o'lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymatidan biroz farq qiladi. Bu farq o'lchash xatoligi deb ataladi. O'lchangan kattalik ( $A_o$ )

bilan o'lchanayotgan kattalik haqiqiy qiymati ( $A_0$ ) orasidagi ayirma o'lchashdagi absolyut xatolik  $\Delta$  deb ataladi

$$\Delta = A_{\text{III}} - A_0.$$

Absolyut hatoning o'lchanayotgan miqdorning haqiqiy qiymatiga nisbati o'lchashdagi nisbiy xatolik deb ataladi va  $\delta$  bilan belgilanadi:

$$\delta = \left| \frac{\Delta}{A_x} \right| \cdot 100\% . \quad (10.2)$$

Agar (10.2) formuladagi  $\Delta$  o'rniga  $\frac{\gamma \cdot A_N}{100\%}$  (10.1) formulaga qarang) ni qo'ysak, asbobning o'lchashdagi nisbiy xatoligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$\delta = \pm \gamma \frac{A_N}{A_{X_1}} .$$

Xatoliklarni o'zgarish xarakteriga qarab ularni muntazam va tasodifiy xatoliklarga ajratish mumkin.

Muntazam xatolik – bu bir xil miqdorlarni qayta o'lchaganda o'z qiymatini yoki o'zgarish qonuniyatini o'zgartirmaydigan xatolikdir.

Tasodifiy xatolik – bu bir xil miqdorni qayta o'lchaganda o'z miqdorini biror qonuniyatga bo'ysunmagan holda tasodifan o'zgartiruvchi xatolikdir.

Muntazam xatolik o'z navbatida o'zgarmas va o'zgaruvchan xatolikka bo'linadi. Qayta o'lchanganda o'z qiymati va ishorasini o'zgartirmaydigan xatolikka o'zgarmas muntazam xatolik deyiladi. Bunga misol tariqasida o'lchashda qo'llaniladigan o'lchovning haqiqiy qiymati yuqori aniqlik bilan o'lchanmaganligini keltirish mumkin. Agar o'lchash natijasi kuchlanishga bog'liq bo'lsa, akkumulyatorning zaryadsizlanishidagi kuchlanishning bir tekis kamayishi o'zgaruvchan muntazam xatolikka misol bo'la oladi.

Agar muntazam xatolik tasodifiy xatolikdan ancha kichik bo'lsa, uni inobatga olinmagan taqdirda bir xil miqdorni o'lchashda uni bir necha bor o'lchab o'lchash natijasi sifatida ularning o'rtacha qiymatini olish maqsadga muvofiq

$$A_{\text{up}} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n} ,$$

bunda  $A_1, A_2, \dots, A_n$  'ar bir o'lchash natijasi.

$n$  – o'lchashlar soni.

O'lchashlar soni katta bo'lganda  $A_{\text{or}}$  o'lchanayotgan miqdorning haqiqiy qiymatiga yaqinlashadi.

### 8.3. Elektr o'lchov asboblari

Elektr o'lchov asboblarning asosiy katta guruxini elektromexanik o'lchov asboblari tashkil etadi. Elektromexanik o'lchov asboblari o'lchash zanjiri, o'lchash mexanizmi, o'lchash qurilmasidan iborat.

O'lchash mexanizmi o'lchov asbobi konstruksiyasining bir qismi bo'lib elementlarning o'zaro tas'iri natijasida ularning bir-biriga nisbatan harakatini vujudga keltiradi. O'lchash mexanizmi qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi qismlardan iborat. O'lchash mexanizmi elektromagnit energiyani qo'zg'aluvchi qismning surilishiga – mexanik energiyaga aylantirishga mo'ljallangan. Qo'zg'aluvchi qismning harakati aylantiruvchi moment ta'sirida sodir bo'ladi. Aylantiruvchi moment  $M$

o‘lchanayotgan miqdorlarga bir xilda bog‘liq. Aylantiruvchi moment teskari taosir ko‘rsatuvchi moment  $M_{tes}$  bilan muvozanatda bo‘lganda qo‘zg‘aluvchi qism strelka bilan birgalikda o‘lchanayotgan kattalik qiymatiga mos keladigan aniq holatni egallaydi.

$$M = M_{tes}. \quad (10.3)$$

O‘lchov asboblardagi teskari ta’sir ko‘rsatuvchi moment ko‘pincha prujinilar va tortqilar yordamida hosil qilinadi.

$$M_{tes} = W\alpha, \quad (10.4)$$

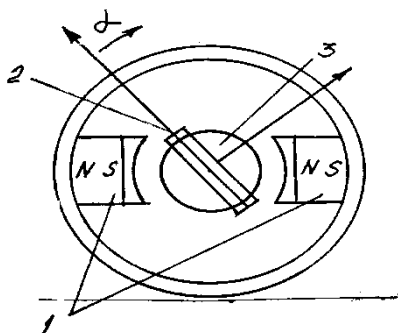
bu erda  $W$  – teskari solishtirma moment;  $\alpha$  - burilish burchagi.

Asosiy elektromexanik o‘lchash mexanizmlariga magnitoelektrik, elektromagnit, elektrodinamik va induksion mexanizmlar kiradi.

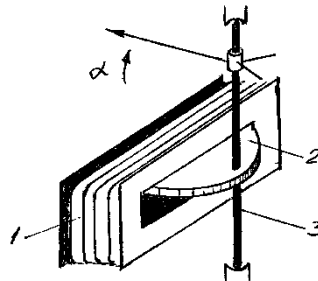
Magnitoelektrik o‘lchash mexanizmlar doimiy magnit va tokli g‘altakdan iborat. 10.1 – rasmda qo‘zg‘aluvchan ramkali magnitoelektrik o‘lchash mexanizmini konstruktiv sxemasi ko‘rsatilgan. Ular qo‘zg‘aluvchan magnitli bo‘lishi ham mumkin. Aylantiruvchi moment doimiy magnit – 1 ning magnit maydoni va tokli g‘altak – 2 ning o‘zaro ta’siri natijasida vujudga keladi. Silindrsimon metall – 3 radial magnit maydon hosil qilish uchun mo‘ljallangan.

$$\alpha = IBsw/W = S_I I, \quad (10.5)$$

bu erda  $I$  – o‘lchanadigan tok;  $V$  – magnit induksiyasi;  $s$  – ramkaning aktiv maydoni;  $w$  – ramka chulg‘amini o‘ramlari soni;  $S_I$  – mexanizmning tokka sezgirliigi.



10.1 – rasm.



10.2 – rasm.

Afzalligi – yuqori sezgirlik, kam quvvat iste’moli, tashqi magnit maydon ta’siri ozligi, tok va og‘ish burchagi orasidagi proporsionallik va yuqori aniqlik darajasi: 0,1; 0,2; 0,5; 1,0.

Kamchiligi – murakkab konstruksiya hamda yuklanishga sezgirlik.

Elektromagnit o‘lchash mexanizmlari. Elektromagnit mexanizmning ishlash prinsipi cho‘lg‘amidan o‘lchanayotgan tok o‘tuvchi elektromagnitning magnit maydoni va ferromagnit o‘zakning o‘zaro ta’siriga asoslangan. 10.2–rasmda keltirilgan sxemada 1 elektromagnit mexanizmning elektromagnit g‘altagi, 2 o‘zak, 3 o‘q. Harakatlanuvchi qismning burilish burchagi

$$\alpha = \frac{1}{2W} \frac{dL}{d\alpha} I^2, \quad (10.6)$$

bu erda  $L$  - g‘altak induktivligi.

Afzalligi – o‘zgaruvchan va o‘zgarmas tokda ishlash imkoniyati, o‘ta yuklanishga chidamliligi, konstruktiv tuzilishining oddiyligi.

Kamchiligi – notekis shkala, tashqi magnit maydonlar ta’siri va katta quvvat iste’moli.

Asbobsozlikda ko‘chma va shchitli elektromexanik asboblarni ishlab chiqariladi. Aniqlik darajasi yuqori bo‘lmasa ham, juda keng sohalarda ishlatiladi.

Elektro va ferrodinamik o‘lchash mexanizmlarining ishlash prinsipi ikkita tokli g‘altaklarning magnit maydonlarini o‘zaro ta’siridan iborat (10.3 - rasm): 1- qo‘zg‘almas g‘altak, 2 – qo‘zg‘aluvchan g‘altak. Qo‘zg‘aluvchan g‘altak o‘qqa ma’kamlangan bo‘lib, qo‘zg‘almas g‘altakning ichida harakatlanishi mumkin. G‘altaklar bo‘ylab  $i_1$  va  $i_2$  tok o‘tganda, elektromagnit kuch vujudga kelib ular qo‘zg‘aluvchan g‘altakni shunday harakatga keltiradiki, qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas g‘altaklar magnit oqimlari bir xil yo‘nalishga tushsin. Qo‘zg‘aluvchan g‘altak engil bo‘lishi uchun karkassiz ishlab chiqariladi. Burilish burchagining matematik ifodasi o‘zgaruvchan tok uchun

$$\alpha = \frac{I}{W} I_1 I_2 \cos \psi \frac{dM_{1,2}}{d\alpha}, \quad (10.7)$$

o‘zgarmas tok uchun

$$\alpha = \frac{I}{W} I_1 I_2 \frac{dM_{1,2}}{d\alpha}, \quad (10.8)$$

$M_{1,2}$  - g‘altaklarning o‘zaro induktivligi;  $\psi$ - $I_1, I_2$  toklar orasidagi fazalar farqi.

(10.7) va (10.8) munosabatlar tahlilidan:

1. Toklar yo‘nalishi bir vaqtda o‘zgartirilsa, og‘ish burchagining yo‘nalishi o‘zgarmaydi.

2. SHkalaning bir tekisda bo‘lishi o‘zaro induktivlik  $M_{1,2}$  ga bog‘liq.

Afzalligi – o‘zgaruvchan va o‘zgarmas tokda ishlash imkoniyati, graduировka qilishda yuqori aniqlik, vaqt birligida ko‘rsatishlarning stabilligi.

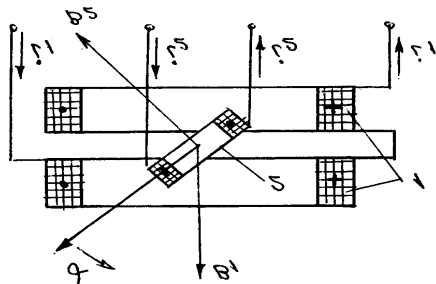
Kamchiligi – sezgirligining pastligi, yuqori quvvat iste’moli, o‘ta yuklanishga sezgirligi.

Bir necha o‘lchash chegarali yuqori aniqlik darajasiga ega bo‘lgan 0,5; 0,2; 0,1 sinfli o‘zgarmas va o‘zgaruvchan toklarda ishlaydigan asboblarni ishlab chiqariladi.

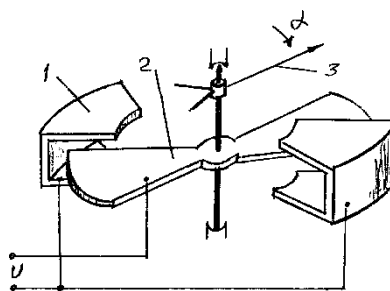
1 mA dan 10 A gacha 10 kGs chastotagacha mo‘ljallangan bir qancha o‘lchash chegarasiga ega bo‘lgan ampermetrlar va 1,5 V dan 600 V gacha 5 kGs chastotagacha mo‘ljallangan bir qancha o‘lchash chegarasiga ega bo‘lgan volptmetrlar, tok bo‘yicha o‘lchash chegarasi 2 mA dan 10 A gacha va kuchlanish bo‘yicha 15 V dan 600 V gacha o‘lchash chegarasiga ega bo‘lgan vattmetrlar ishlab chiqariladi.

Ferrodinamik sistemadagi qurilmalar, yuqorida ko‘rib chiqilgan elektrodinamik mexanizmlardan shu bilan farq qiladiki, ularning qo‘zg‘almas g‘altaklarida magnito‘tkazgichli o‘zak mavjud bo‘ladi. Buning hisobiga magnit oqimi ortadi va natijada aylantiruvchi moment ham ortadi, quvvat iste’moli kamayadi.

Lekin ularni aniqlik darajasi va chastotaning o‘zgarish diapazoni kichikroq bo‘ladi.



10.3 – rasm.



10.4 – rasm.

Ko‘chma va shchitli, hamda o‘ziyozar asboblari ishlab chiqariladi.

SHchitli ampermetr va voltmترلarning aniqlik sinfi –1,5; 2,5, ko‘chma ampermetr va voltmترلarning aniqlik sinfi 0,5. SHchitli va ko‘chma vattmetrlarining aniqlik darajasi 0,2 va 0,5 bo‘ladi. Ular asosan sanoat chastotali o‘zgaruvchan tok zanjirlarida ishlatiladi.

Elektrostatik mexanizmlar qo‘zg‘aluvchan qismlarning harakati ikki va undan ortiq elektr zaryadlangan o‘tkazgichlarning elektr maydoni ta‘sirida vujudga keladi. Bu mexanizmlar asosan kuchlanishni o‘lchovchi asboblarda ishlatiladi (voltmetrlarda). 10.4 – rasmda elektrostatik mexanizm konstruksiyasining sxemasi berilgan. Qo‘zg‘almas qism o‘zaro simmetrik joylashgan elektrik bog‘langan elektrodlar 1 va sektor ko‘rinishli plastina 2 va ko‘rsatkich 3 birgalikda o‘qqa mahkamlangan qo‘zg‘aluvchi qismni tashkil etadi. Kuchlanish  $U$  ta‘sirida elektr maydoni vujudga keladi. Maydon kuchi plastinani o‘ziga tortadi va o‘zi bilan birga o‘qni buradi. Burilish burchagining ifodasi

$$\alpha = \frac{I}{2W} \cdot \frac{dC}{d\alpha} U^2, \quad (10.6)$$

bu erda  $S$  – ikki sistema orasidagi sig‘im;  $U$  – kuchlanishning ta‘sir etuvchi qiymati.

Afzalligi – o‘zgaruvchan va o‘zgarmas tok zanjirlarida ishlatilishi mumkin, quvvat iste‘mol qilmaydi.

Kamchiligi – tashqi elektr maydonlarining ta‘siri, tayyorlashda yuqori sifat talab qiladi.

Induksion mexanizmlar ikkita qo‘zg‘almas elektromagnitlar va harakatlanuvchi alyuminiy diskdan iborat. Disk o‘qqa mahkamlangan. Sinusoidal tok taosirida hosil bo‘lgan fazoda bir – biriga nisbatan siljigan elektromagnit oqim kuch chiziqlari alyuminiy diskni kesib o‘tadi. Buning natijasida diskda hosil bo‘lgan uyurma toklar bilan magnit oqimlari o‘zaro ta‘siridan disk harakatga kelib aylana boshlaydi. Aylantiruvchi moment.

$$M = K\omega_u I \sin \varphi. \quad (10.7)$$

Aylantiruvchi moment diskka nisbatan chastotaga toklarning ta‘sir etuvchi qiymatlariga va ular orasidagi burchak sinusiga to‘g‘ri proporsional. Bunday mexanizm asosan bir fazali va uch fazali tok zanjirlarida elektr energiyasi schetchiklari sifatida ishlatiladi. Elektr o‘lchashlarda yuqorida ko‘rilgan qurilmalardan tashqari, qayd qiluvchi va yozib oluvchi asboblari, elektrik analog va raqamli asboblari keng qo‘llaniladi.



### Nazorat savollari

1. O'lchashlarda elektr o'lchash usulining afzalligi nimada?
2. O'lchov asboblari qanday turlarga bo'linadi?
3. O'lchov asbobining aniqlik darajasi qanday xatolikda baholanadi?
4. Bevosita va bilvosita o'lchash usullari bir - biridan nima bilan faqlanadi?
5. O'lchashdagi xatoliklarni tavsiflab bering.
6. Elektromexanik o'lchash mexanizmlarning umumiy holda ishlash prinsipini tushuntirib bering.
7. Elektromexanik mexanizmlar qanday turlarga bo'linadi?
8. Magnitoelektrik mexanizm bilan elektromagnit mexanizm qo'llanilishida qanday farq bor?
9. Elektro va ferrodinamik o'lchash mexanizmlari qanday asboblarda qo'llaniladi, ularning afzalligi va kamchiligi?
10. Elektrostatik o'lchash mexanizmlarini ishlash prinsipi va qo'llanilishini tushuntirib bering.

## MAVZU: 9. TRANSFORMATORLAR VA ELEKTROTEXNIK KURILMALAR

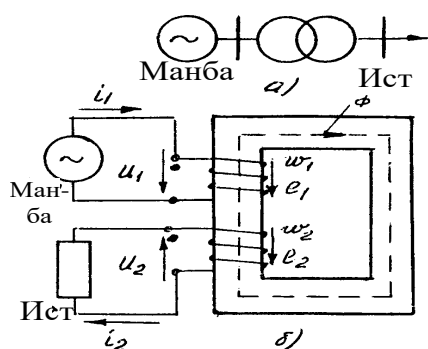
### Reja:

- 9.1. Transformatorlarning vazifasi va ishlash prinsipi.
- 9.2. Real – transformatorning chulg'amlarini elektr holatini tahlili.
- 9.3. Transformatorning salt ishlash va qisqa tutashuv rejimlarida ishlash tajribasi.
- 9.4. Transformatorning foydali ish ko'effitsienti. Transformatorning tashqi tavsifi.
- 9.5. Transformatorlarning turlari.

**Tayanch so'z va iboralar:** transformatsiya, elektr uzatish liniyasi, nominal, chulg'am, magnit o'tkazgich, magnit oqimi, elektr holati, ko'effitsient, magnit holati, ishchi oqim, salt ishlash, tashqi, real, qisqa tutashtiriladi, diagramma, FIK, uch fazali, o'lchash, elektr bog'lanish.

### 9.1. Transformatorlarning vazifasi va ishlash prinsipi

Elektrotexnikaning asosiy vazifalaridan biri elektr energiyasini bir joydan ikkinchi joyga uzatishdir. Elektr energiyasini uzatish liniyalarida esa, quvvatning issiqlikka sarf bo'ladigan isrofi  $\Delta R = I^2 R_L$  va kuchlanishning pasayuvchi  $\Delta U = IR_L$  doimo mavjud. Liniyaning uzunligi ortgan sari bu ko'rsatkichlar ham ortadi. Elektr tokining to'la quvvatini ( $S = UI$ ) o'zgartirmagan holda uni turli kuchlanish va tok bilan uzatish mumkin.



9.1 – rasm.

Elektr energiyasining bir pog'onada bo'lgan  $u_1$ ,  $i_1$  kuchlanish va tokni boshqa pog'onadagi  $u_2$ ,  $i_2$  kuchlanish

va tokka aylantirib beradigan statik (harakatlanuvchi qismlari bo'lmagan) elektromagnit apparati transformator deyiladi (9.1-rasm, a, b). Berk magnet o'tkazgichda chulg'amlar soni  $w_1$  va  $w_2$  bo'lgan ikkita chulg'am joylashgan (birlamchi va ikkilamchi). Birlamchi chulg'amga manbadan elektr energiyasi berilsa, ikkinchidan energiya iste'molchiga uzatiladi. Kuchlanish  $U_1$  ta'sirida birlamchi chulg'amdan tok o'ta boshlaydi va o'zgaruvchan magnet oqimi vujudga keladi.

Bu oqim ta'sirida transformator chulg'amlarida o'zinduksiya EYUK lari  $e_1$  va  $e_2$  vujudga keladi va transformatorning chiqish qismlarida kuchlanish hosil bo'ladi. Agar chiqish qismlarida biror iste'molchi ulansa, berk kontur bo'ylab  $i_2$  tok o'ta boshlaydi. Bu tok ham magnet oqimi vujudga keltiradi. Oqimlar yig'indisi transformatorning umumiy oqimi  $F$  ni vujudga keltiradi. Sxemada barcha fizik kattaliklarning shartli musbat yo'nalishlari ko'rsatilgan. Transformatorning tahlilida faqat ishchi oqimning ta'siri inobatga olinadi. CHulg'amlarning aktiv qarshiliklarini hisobga olmagan holda ideal transformator sifatida ko'rilsa, elektr holat tenglamasi

$$u_1 = -e_1; \quad u_2 = -e_2, \quad (9.1)$$

bu erda

$$e_1 = -w_1 dF/dt; \quad e_2 = -w_2 dF/dt. \quad (9.2)$$

(9.1) va (9.2) munosabatlardan sinusoidal kattaliklarning ta'sir etuvchi qiymatlarining nisbati transformatsiyalash koeffitsientiga teng. (9.1) va (9.2) dan:

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{w_1}{w_2} = \frac{u_1}{u_2} = n. \quad (9.3)$$

Sinusoidal kattaliklarda  $U_1/U_2 = n$  bo'ladi.

Elektromagnit zanjir uchun to'la tok qonuniga muvofiq magnet holat tenglamasi

$$H_i l_i = w_1 i_1 + w_2 i_2,$$

bunda  $l_i$  – magnet o'tkazgichning o'rta chizig'i uzunligi.

Transformatorlarda magnet kuchlanish amplitudasi  $H_{mm} l_m$ , magnet yurituvchi kuch (MYUK) amplitudasi  $w_1 i_{1m}$  va  $w_2 i_{2m}$  dan bir qancha tartibga kichik. SHu sababli yuqoridagi tenglama soddalashtirilganda

$$w_1 i_1 + w_2 i_2 \approx 0 \quad (9.4)$$

deb olish mumkin. Bundan

$$\left| \frac{i_1}{i_2} \right| = \frac{w_2}{w_1} = \frac{1}{n}. \quad (9.5)$$

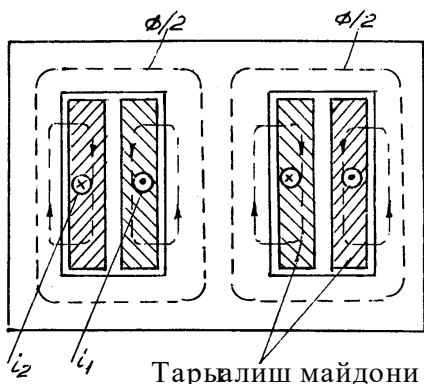
Sinusoidal tok uchun  $I_1/I_2 = 1/n$  (9.3) va (9.5) tenglamalarning o'ng va chap taraflarini ko'paytirib,

$$\frac{u_1 i_1}{u_2 i_2} = \frac{P_1}{P_2} = 1 \quad \text{yoki} \quad r_1 = r_2 \quad \text{yaoni} \quad u_1 i_1 = u_2 i_2 \quad (9.6)$$

hosil qilamiz. Ideallashtirilgan transformatorlarda elektr energiyasi to'lig'i bilan birlamchi chulg'amdan ikkilamchi chulg'amga so'ngra iste'molchiga uzatiladi. (9.6) tenglama shuni ko'rsatadiki, iste'molchining o'zgarishi yaoni  $i_2$  tokining o'zgarishi,  $i_1$  tokining mos ravishda o'zgarishiga sabab bo'ladi, natijada energiya saqlanish qonuni bajarilib, oniy quvvatlar balansi ta'minlanadi.

## 9.2. Real transformatorning chulg'amlarini elektr holatining tahlili

9.2-rasmda real transformatorning chulg'amlari-dan o'tuvchi tokning haqiqiy yo'nalishlari va magnet maydon kuch chiziqlarining yo'nalishlari tasvirlangan.



9.2 – rasm.

Birlamchi hamda ikkilamchi chulgʻamlar magnit oʻzaginging oʻrta sterjenida joylashgan.

Ishchi oqim yon sterjenlar boʻylab berk kontur hosil qiladi. Oʻrta sterjen boʻylab oʻtib havo orqali berk kontur hosil qiluvchi qoʻshimcha oqim choʻlgʻamlarda tarqalish magnit ilakishi  $\Psi_{1T}$  va  $\Psi_{2T}$  ni hosil qiladi.  $\Psi_{1T}$  va  $\Psi_{2T}$  ning oʻzgarishi tarqalish EYUK sini vujudga keltiradi.

$$e_{1T} = -d\Psi_{1T}/dt, \quad e_{2T} = -d\Psi_{2T}/dt. \quad (9.7)$$

Bu EYUK larni sinusoidal tok zanjirlarida quyidagicha ifodalash mumkin.

$$\dot{E}_{1T} = -jX_{1T}\dot{I}_1, \quad \dot{E}_{2T} = -jX_{2T}\dot{I}_2.$$

$X_{1T}$  va  $X_{2T}$  larni doimiy deb hisoblash mumkin.

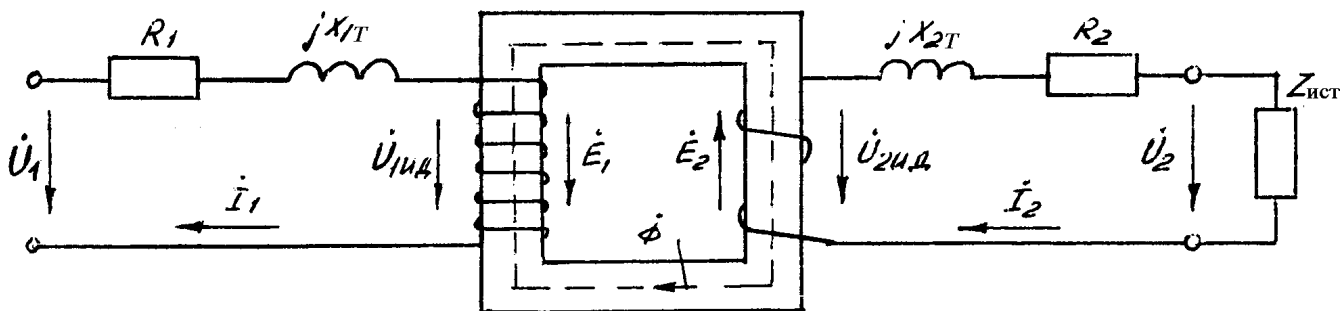
Agar transformator chulgʻamlarining aktiv qarshiliklari  $R_1$  va  $R_2$  ni ham hisobga olsak, u holda transformatorning elektr holat tenglamasi:

$$\dot{U}_1 = -\dot{E}_1 + jX_{1T}\dot{I}_1 + R_1\dot{I}_1; \quad (9.8)$$

$$\dot{E}_2 = \dot{U}_2 + jX_{2T}\dot{I}_2 + R_2\dot{I}_2, \quad (9.9)$$

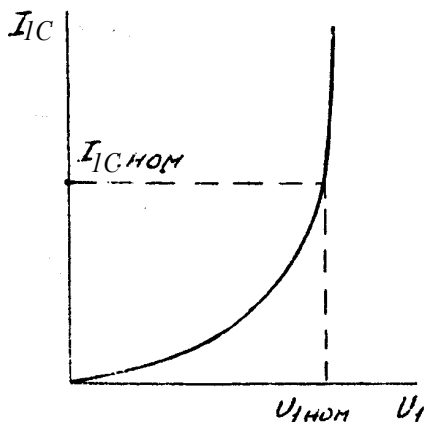
bu erda  $\dot{E}_1 = -j\omega_1\Phi$  va  $\dot{E}_2 = -j\omega_2\Phi$  ishchi oqim taʼsirida vujudga keladi;  $U_2 = Z_{\text{нст}} I_2$  - ikkilamchi chulgʻamdagi kuchlanish.

9.3-rasmda transformatorning ekvivalent sxemasi berilgan. Transformatorli elektr tarmoqlarini hisoblashda, transformatorlar T yoki G koʻrinishli almashlash sxemalari bilan ifodalanadi. Bu sxemalarda magnit bogʻlanish, elektr bogʻlanish bilan almashlangan boʻladi.



9.3 – rasm.

Isteʼmolchi boʻlmaganda yaʼni  $I_2=0$  boʻlganda (salt ishlash) magnit oʻtkazgichdagi oqim birlamchi chulgʻam toki bilan hosil qilinadi. Salt ishlash toki  $I_{1C}$  bilan  $U_1$  orasidagi bogʻlanish salt ishlash tavsifi deyiladi (9.4-rasm). U elektromagnit gʻaltakning volpt-ampere tavsifi koʻrinishiga ega (magnit oʻzakli).



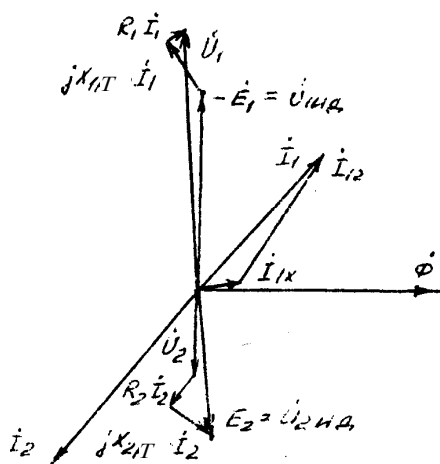
9.4 – rasm.

$I_{12} = -I_2 w_2 / w_1$  belgilash kiritib, (9.10) qayta yozib

$$w_1 \dot{I}_{1c} = w_1 \dot{I}_1 + w_2 \dot{I}_2, \quad (9.10)$$

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_{1c} + \dot{I}_{12} \quad (9.10,a)$$

ni hosil qilamiz. Bu erda  $\dot{I}_1$  tokining tashkil etuvchilari  $\dot{I}_{1c}$ - doimiy,  $\dot{I}_{12}$ - transformatorning iste'molchisiga bog'liq bo'ladi. 9.5-rasmda ifodalangan vektor diagramma (9.8), (9.9) va (9.10,a) tenglamalarni transformatsiyalash koeffitsienti  $n=1,5$  teng holatini ifodalaydi.

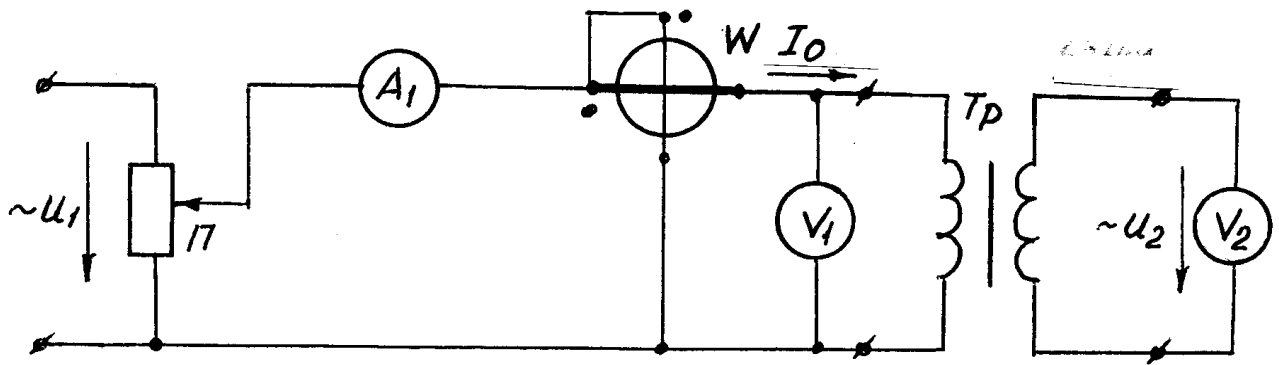


9.5 – rasm.

### 9.3. Transformatorning salt ishlash va qisqa tutashuv rejimlarida ishlash tajribasi

Salt ishlash tajribasini o'tkazishdan maqsad transformatorning po'lat o'zagida magnit maydoni hosil qilish uchun sarf bo'ladigan quvvat isrofi  $R_p$  ni va transformatorning transformatsiyalash koeffitsienti  $n$  ni aniqlashdir. Bu tajriba 9.6-rasmida ko'rsatilgan. Birlamchi cho'lg'amga ulangan o'lchash asboblari yordamida tok  $I_0$ , kuchlanish  $U_{10}$  va quvvat  $P_0$  aniqlanadi. Tajriba vaqtida  $U_{10} = U_{1nom}$  bo'lishi kerak. Ikkilamchi cho'lg'am uchlariga ulangan voltmetr yordamida kuchlanish  $U_2 = U_{20}$  aniqlanadi. Tok  $I_2 = 0$ . Salt ishlash vaqtida vattmetr ko'rsatgan quvvat isrofi:

$$P_0 = P_{\Pi} + I_0^2 R_1. \quad (9.11)$$



9.6 – rasm.

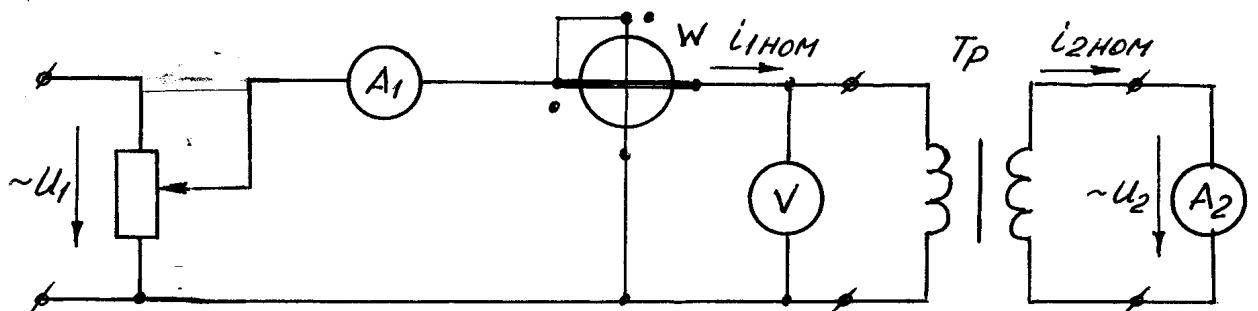
Mis cho'lg'amlarning qizishi salt ishlash tokining  $I_0^2 R_1 = (0,05 I_{1H})^2 R_1$  qiymati bilan cheklangani uchun, undagi quvvat isrofi  $P_i = I_0^2 R_1 \approx 0$  deyish mumkin. U holda  $P_0 = P_i$  bo'ladi.

Olingan ma'lumotlar bo'yicha transformatorning transformatsiyalash koeffitsienti  $n = U_{10} / U_{20}$  ni va salt ishlash vaqtidagi parametrlarni aniqlash mumkin:

$$Z_{10} = \frac{U_1}{I_0}; \quad R_{10} = \frac{P_0}{I_0^2}; \quad X_{10} = \sqrt{Z_{10}^2 - R_{10}^2}. \quad (9.12)$$

Agar birlamchi chulg'amga berilgan kuchlanish 0 dan  $U_{1mi}$  gacha orttirib borilsa, po'latdagi quvvat isrofining kuchlanishga kvadratik bog'liqligini ko'rish mumkin.  $P_0(U_1)$  yoki  $I_0(U_1)$  bog'lanish magnitlanish tavsifi ko'rinishiga ega bo'lib, undan salt ishlash nominal toki  $I_{0nom}$  va nominal quvvat isrofining qiymati  $R_{P0nom}$  ni aniqlash mumkin.

Transformator nominal nagruzka bilan ishlaganda, uning chulg'amlaridan nominal tok o'tib, chulg'amlar qiziydi. Keltirilgan quvvat bir qismining atrof muhitga tarqalishi mis chulg'amlaridagi quvvat isrofi  $R_m$  deyiladi. Uni transformatorning qisqa tutashuv tajribasidan aniqlanadi (9.7-rasm).



9.7 – rasm.

Bunda transformatorning ikkilamchi chulg'ami ampermetr  $A_2$  orqali qisqa tutashtiriladi. Tajriba vaqtida ikkala chulg'amdan ham nominal toklar ( $I_1 = I_{1nom}$ ;  $I_2 = I_{2nom}$ ) o'tadigan darajada pasaytirilgan kuchlanish beriladi. Bu kuchlanish transformatorning qisqa tutashuv kuchlanishi  $U_q$  deyiladi

$$U_{bl}\% = \frac{U_{bl}}{U_{HOM}} \cdot 100. \quad (9.13)$$

Qisqa tutashuv kuchlanishi transformator nominal kuchlanishining kichik ulushi ( $U_K \approx 0,1 U_{1H}$ ) tashkil etgani uchun po‘lat o‘zakdagi quvvat isrofi  $R_p=0$  deyish mumkin. U holda qisqa tutashuv paytida vattmetr ko‘rsatgan quvvat  $R_q$  mis chulg‘amlarning qizishiga sarf bo‘lgan quvvat isrofi  $R_m$  ga teng bo‘ladi.

$$P_K = P_{\Pi} + I_{1H}^2 \cdot R_1 = 0 + P_M = P_M. \quad (9.14)$$

Tajribadan olingan ma‘lumotlar bo‘yicha transformatorning qisqa tutashuv parametrlarini aniqlash.

$$Z_{1bl} = \frac{U_{1bl}}{I_{1bl}}; \quad R_{1bl} = \frac{P_M}{I_{1bl}^2}; \quad X_{1bl} = \sqrt{Z_{1bl}^2 - R_{1bl}^2}. \quad (9.15)$$

Agar qisqa tutashuv kuchlanishi  $U_1 = 0,05 U_{nom} = 0,05 E_1$  ekanligi hamda normal holatda  $E_1 = 4,44 f w_1 \Phi_m$  bo‘lishini hisobga olsak, qisqa tutashuv paytidagi magnit oqimi:

$$E_{1K} = 0,005 E_1 = 4,44 f w_1 \Phi_{bl},$$

$$\Phi_K = \frac{0,05 E_1}{4,44 f w_1}. \quad (9.16)$$

Demak qisqa tutashuv paytida magnit oqimi, shuningdek magnit induksiyasi taxminan 20 marta kamayadi.

$$\frac{\Phi_K}{\Phi_m} = \frac{1}{20} \quad \text{yoki} \quad \frac{E_K}{E_m} = \frac{1}{20}$$

$R_p \approx B_m$  bo‘lganda  $R_p=0$  deyish mumkin.

#### 9.4. Transformatorning foydali ish koeffitsienti.

##### Transformatorning tashqi tavsifi

Transformatoridagi isroflar quyidagilardan iborat:

1. Tokning issiqlik ta‘siri tufayli mis cho‘lg‘amlarda yuzaga kelgan quvvat isrofi.

$$P_M = I_{1HOM}^2 R_1 + I_{2HOM}^2 R_2 \quad (9.17)$$

2. Magnit oqimining o‘zgaruvchanligi tufayli yuzaga kelgan po‘lat o‘zakdagi gisterezis va uyurma toklarga sarf bo‘ladigan quvvat isrofi:

$$R_p = R_2 + R_u \quad (9.18)$$

Bu quvvat isrofi po‘lat o‘zakning materialiga, magnit induksiyasiga va o‘zgaruvchan tokning chastotasiga bog‘liq.

3. Transformatorning konstruksiyasiga bog‘liq bo‘lgan quvvat isrofi.

Mis cho‘lg‘amlardagi quvvat isrofi nagruzkaga bog‘liq bo‘lganligi uchun o‘zgaruvchan, po‘lat o‘zakdagi quvvat isroflari esa, transformatorning ish jarayonida o‘zgarmas bo‘ladi.

Transformatorning foydali ish koeffitsienti (FIK)

$$\eta' = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P} = \frac{P_2}{P_2 + P_{\Pi} + P_m}, \quad (9.19)$$

bunda  $R_1$  – transformatorning kirish tomonidagi quvvat;  $R_2$  – transformatorning chiqish tomonidagi foydali quvvat;  $\Delta R$  – transformatorning to‘la quvvat isrofi.

Agar transformatorning FIK ni uning qanday yuklanganligini ko‘rsatuvchi yuklanish koeffitsienti

$$\beta = \frac{I_2}{I_{2H}}$$

orqali ifodalasak,

$$\eta'' = \frac{\beta \cdot P_{2HOM}}{\beta \cdot P_{2HOM} + P_{II} + \beta^2 P_M} = \frac{\beta \cdot S_{HOM} \cdot \cos \varphi_2}{\beta \cdot S_{HOM} \cdot \cos \varphi_2 + P_{II} + \beta^2 P_M}, \quad (9.20)$$

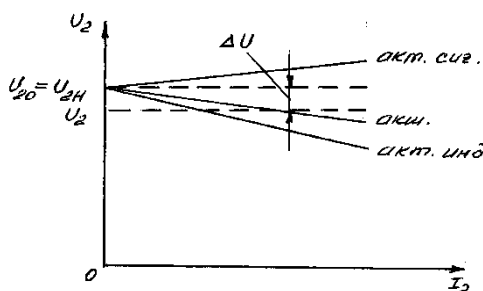
bunda  $\cos \varphi_2$  – nagruzka quvvat koeffitsienti;  $S_{nom}$  – transformatorning to‘la quvvati.

Katta quvvatli transformatorlarning foydali ish koeffitsienti  $0,97 \div 0,99$ , kichik quvvatli esa  $0,82 \div 0,9$  atrofida bo‘ladi. Transformatorlarda  $R_n = R_m$  bo‘lganda, uning yuklanish koeffitsienti optimal ( $\beta_{opt} = 0,5 \div 0,6$ ) bo‘lib, bunda transformatorning foydali ish koeffitsienti eng yuqori bo‘ladi.

Birlamchi chulg‘am kuchlanishi  $U_1$  va quvvat koeffitsienti  $\cos \varphi_2$  o‘zgarmas bo‘lganda ikkilamchi cho‘lg‘amdagi kuchlanish  $U_2$  ning nagruzka toki  $I_2$  ga bog‘liqligi  $U_2 = f(I_2)$  transformatorning tashqi tavsifi deyiladi.

9.8-rasmdagi transformatorning turli xil tavsiflaridan ko‘rinadiki, aktiv yuklama  $\cos \varphi = 1$ , aktiv-induktiv yuklama  $\cos \varphi < 1$ , faza siljishi burchagi  $\varphi > 0$  bo‘ladi.

Atktiv-sig‘im yulamada  $\cos \varphi_2 < 1$  va  $\varphi < 0$ .



9.8 – rasm.

Ikkilamchi chulg‘amdagi kuchlanishning o‘zgarishi:

$$\Delta U \% = \frac{U_{2H} - U_2}{U_{2H}} \cdot 100, \quad (9.21)$$

bu erda  $U_{2H} = U_{20}$  – transformator salt ishlagan paytdagi ikkilamchi chulg‘am uchlaridagi kuchlanish;  $U_2$  – transformatorning yuklama bilan ishlayotgan kuchlanishi.

Tashqi tavsifdan ko‘rinadiki, aktiv va aktiv – induktiv yuklama uchun ishlayotgan transformatoridagi kuchlanish nominalidan doim  $\Delta U$  ga kichik bo‘ladi, aktiv – sig‘im yuklamada esa  $\Delta U$  ga ortiq bo‘ladi. Elektr iste‘molchilari, asosan, aktiv – induktiv xususiyatga ega bo‘lganidan liniyadagi kuchlanishlarning pasayuvini hisobga olib, iste‘molchiga o‘rnatiladigan katta quvvatli transformatorlarning chiqish tomonidagi kuchlanishi, nominaldan 5 % ortiq qilib loyihalanaadi.

## 9.5. Transformatorning turlari

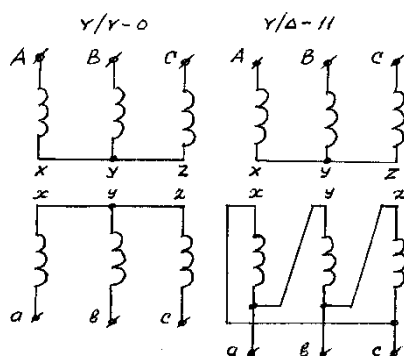
Uch fazali transformatorlar, uch fazali tok sistemasini transformatsiyalash uchun ishlatiladi. Katta quvvatli energiyani uzatishda bir fazali transformatorlardan foydalaniladi. Uch fazali transformatorning chulg‘amlari yulduz yoki uchburchak

shaklida ulanishi mumkin. 9.9-rasmda uch fazali kuch transformatorlarni chulgʻamlarining (Y/Y-0 va Y/ $\Delta$ -11) bogʻlanishlari koʻrsatilgan.

Avtotransformatorlarda choʻlgʻamlar elektr jihatdan oʻzaro bogʻlangan boʻlib, ikkilamchi choʻlgʻam birlamchi chulgʻamning bir qismini tashkil etadi. Avtotransformatorlar bir fazali yoki uch fazali qilib chiqariladi. Bir fazalilari laboratoriya avtotransformatorlari (LATR) tarzida keng qoʻllaniladi.

Avtotransformatorlar kuchlanishi keng doirada oʻzgartiriladigan joylarda ishlatiladi. Ular kuchlanishni orttirib yoki pasaytirib beradi.

Agar choʻlgʻamning barcha oʻramlari  $w_1 + w_2$  boʻlib, shahoblangan oʻramlar  $w_2$  boʻlsa, orttiruvchi avtotransformatorning transformatsiya koeffitsienti:



9.9 – rasm.

$$n = \frac{w_1 + w_2}{w_2}, \quad (9.22)$$

pasaytiruvchiniki esa:

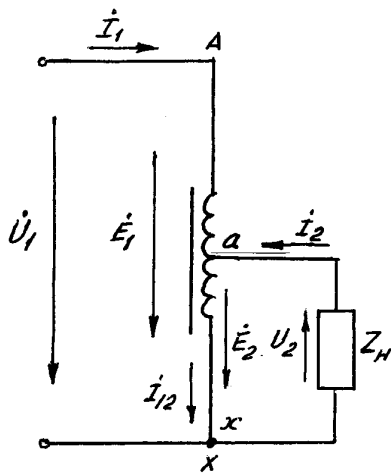
$$n = \frac{w_2}{w_1 + w_2} \text{ boʻladi. } (9.23)$$

Avtotransformatorlar oʻzgaruvchan tok dvigatellarini ishga tushirishda, binolarda yorugʻlik kuchini oʻzgartirishda, uy – roʻzgʻor va laboratoriya ishlarida keng qoʻllaniladi (9.10-rasm).

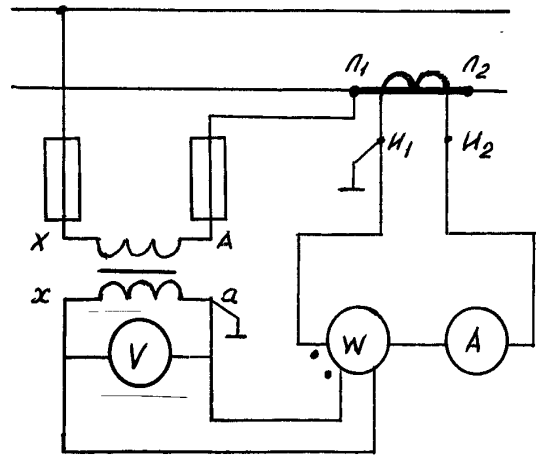
Oʻlchash transformatorlari. Oʻzgaruvchan tokning yuqori kuchlanishli zanjirlariga ulanadigan oʻlchov asboblarning oʻlchash chegaralarini kengaytirish maqsadida kuchlanish va tok transformatorlaridan foydalaniladi. Yuqori kuchlanishli tarmoq asbob – uskunalarni himoya qilish uchun turli himoya relelaridan foydalaniladi. Ular ham tarmoqqa oʻlchash asboblari kabi tok va kuchlanish transformatorlari yordamida ulanadi.

9.11-rasmda kuchlanish va tok oʻlchash transformatorlarining oʻlchash zanjiriga va oʻlchash asboblarga ulanishi sxemasi keltirilgan. Kuchlanish oʻlchash transformatorlari orqali volptmetrlar, chastotometrlar va vattmetrlar, schetchiklar, fazometrlar va sh.k. larning parallelp chulgʻamlari ulanadi.





9.10 – rasm.



9.11 – rasm.

Toklar transformatori orqali ampermetr va o'lchash asboblarning ketma-ket zanjirlari ulanadi. O'lchash transformatorlarining yuqori kuchlanish va katta tokka ulanadigan qismlarini  $X, A$  va  $L, L_2$  bilan, o'lchash asboblarga ulanadiganlarini  $x, a$  va  $I_1, I_2$  bilan belgilanadi.

### Nazorat savollari

1. Transformatorning vazifasi nimadan iborat?
2. Transformatorning ishlash prinsipi nimaga asoslangan?
3. Transformatorning salt ishlash tavsifini tushuntirib bering.
4. Real transformatorning vektor diagrammasini qurib bering.
5. Transformatorning salt ishlashi tajribasi natijasida qanday kattaliklarni aniqlash mumkin?
6. Qisqa tutashuv tajribasidan qanday kattaliklarni aniqlash mumkin?
7. Transformatorning FIK qanday aniqlanadi?
8. Transformatorning tashqi tavsiflarini tushuntirib bering.
9. Avtotransformatorlarning oddiy transformatorlardan farqi nimada?
10. O'lchash transformatorlarining vazifalari nimalardan iborat?

### Mavzu:10. ELEKTR MASHINALARI. O'ZGARAMAS TOK MASHINALARI.

#### REJA:

1. O'zgarmas tok dvigatelining dvigatel rejimi.
2. O'zgarmas tok dvigatelining tormoz rejimi.
3. Aylanish chastotasini rostdash usullari.

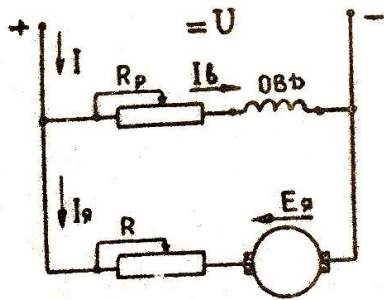
#### Tayanch iboralar va tushunchalar

O'zgarmas tok dvigatellari, ulanish sxemalari, paralel, ketma ket, mustaqil, aralash, qo'zg'atish chulg'ami, turg'un ish rejimi, generator, balans tenglamasi, yakor, E.YU.K., magnit oqimi, burchak aylanish chastotasi, tezlik tavsifi, yakor reaksiyasi,

ideal salt yurish, tabiiy, sun'iy, dvigatel rejimi, tormoz rejimi, generatorli to'xtatish, dinamik to'xtatish, teskari ulab to'xtatish, chastotani roslash usullari.

### Adabiyotlar A1, A2, A7, A8, A14, A15

1. O'zgarmas tok dvigatel (O.T.D.) larning ulanish usullari (sxemalari) 4 xilga bo'linadi:



*parallel qo'zg'atish cho'lg'amli*

*mustaqil qo'zg'atish cho'lg'amli*

*ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli*

*aralash qo'zg'atish cho'lg'amli*

SHakl 3.1. Paralel qo'zg'atish chulg'amli U.T.D. ning ulanish sxemasi. Mexanik tavsif formulasini chiqarish uchun, (turg'un ish rejimida generator hosil qilib bergan) balans tenglamasini tuzamiz:

$$U = I_{\text{я}} (R_{\text{я}} + R) + E_{\text{я}}, (3.1)$$

bu erda,  $I_{\text{я}}$  - elektrodvигatel yakor tarmog'idagi tok, A.

$R_{\text{я}}$  - yakor cho'lg'amining qarshiligi, Om

$R$  - qo'shimcha (ishga tushiruvchi yoki roslovchi) qarshilik, Om.

Yakor cho'lg'amidagi elektr yurituvchi kuch (E.YU.K) quyidagiga tengdir:

$$E_{\text{я}} = K_e \cdot \Phi \cdot \omega, (3.2)$$

bu erda,  $K_e$  - dvigatel konstruksiyasiga bog'liq bo'lib, har bir dvigatel uchun alohidadir.

$F$  - magnit oqimi, Vb.

$\omega$  - yakorning burchak aylanish chastotasi, rad/sek.

$E_{\text{я}}$  ning (3.2) dagi qiymatini (3.1) ga qo'yib elektr dvigatelning tezlik tavsifini olishimiz mumkin:

$$U = I_{\text{я}} (R_{\text{я}} + R) + K_e \cdot \Phi \cdot \omega$$

bu erdan,

$$\omega = \frac{U}{K_e \cdot \Phi} - \frac{R_{\text{я}} + R}{K_e \cdot \Phi} \cdot I_{\text{я}}, (3.3)$$

Dvigatelning elektromagnit momenti quyidagiga teng:

$$M = K_m \cdot \Phi \cdot I_{\text{я}}, (3.4)$$

bundan

$$I_z = \frac{M}{K_m \cdot \Phi}, \quad (3.5)$$

$I_a$  ning (3.5) dagi qiymatini (3.3) ga quyib, elektrodvigatel mexanik tavsifining matematik tenglamasini olamiz:

$$\omega = \frac{U}{K_e \cdot \Phi} - \frac{R_a + R}{K_e \cdot K_m \cdot \Phi^2} \cdot M, \quad (3.6)$$

Agarda burchak aylanish chastotasi rad/sek.da va moment nyutonmetr (Nm) larda berilsa,

$$K_m = K_e = K, \quad \text{teng bo'ladi.}$$

U holda (3.6) formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$\omega = \frac{U}{K \cdot \Phi} - \frac{R_a + R}{K^2 \cdot \Phi^2} \cdot M, \quad (3.7)$$

Agarda yakor reaksiyasini hisobga olmasak, elektr dvigateldagi magnit oqimi o'zgarmay qoladi.

$$K \cdot \Phi = \text{const} = C$$

U holda (3.7) formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$\omega = \frac{U}{C} - \frac{R_a + R}{C^2} \cdot M, \quad (3.8)$$

$U, R_a, R$  larning doimiy qiymatlari uchun (3.8) to'g'ri chiziq tenglamasini beradi:

$$\omega = A - BM, \quad (3.9)$$

bu erda,  $A = \frac{U}{C}$  va  $B = \frac{R_a + R}{C^2}$ ;

(3.7), (3.8), (3.9) formulalardan ko'rinib turibdiki, agarda  $M = 0$  da  $R_a + R$  ning har qanday qiymatlarida ham befarq, ordinata o'qida yotadigan bitta nuqtadan o'tadi, ya'ni  $\omega = \omega_o$ , (3.10) nuqtada.

Ushbu nuqtadagi aylanish chastotasi, *ideal erkin* (x.x) salt yurshidagi aylanish chastotasi deyiladi.

Bu holda yakor zanjiridagi tok nolga teng, yakorning E.YU.K. i quyilgan kuchlanishga teng bo'lib, yo'nalishi teskaridir.

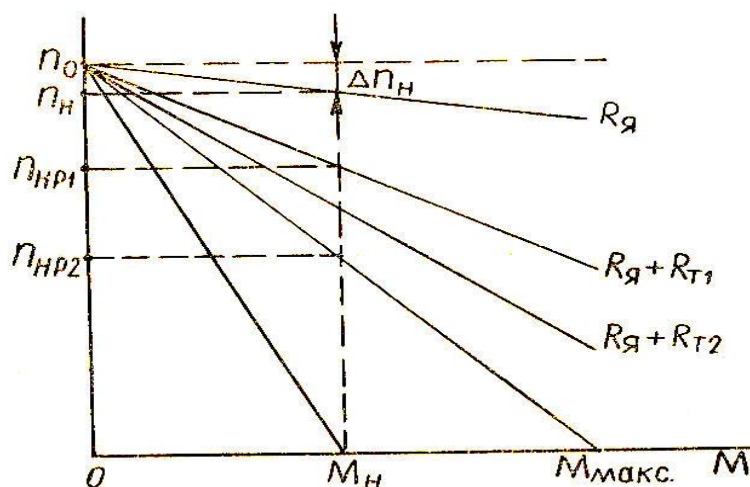
(3.7) tenglamaning ikkinchi qismi, moment noldan qandaydir  $M$  miqdorgacha o'zgaranda aylanish chastotasining o'zgarishini ko'rsatadi, ya'ni,

$$\Delta\omega = \frac{R_a + R}{K^2 \cdot \Phi^2} \cdot M, \quad (3.11)$$

Demak, (3.7) tenglamani (3.10) va (3.11) tenglamalarni hisobga olgan holda yozsak, aylanish chastotasi tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$\omega = \omega_0 - \Delta\omega, (3.12)$$

$R$  ning har xil qiymatlari uchun mexanik xarakteristikaning tabiiy va sun'iy tavsiflaridan iborat tavsiflarini tuzish mumkin.



SHakl 3.2.Parallel ko'zg'atish cho'lg'amli elektrodvigatel, dvigatel rejimida ishlagandagi mexanik tavsifi.

Yakor zanjiridagi tashqi qarshilik  $R = 0$  bo'lib, kuchlanish va dvigatel elektromagnit oqimining nominal qiymatdagi tavsif o'zgarmas tok elektrodvigateling tabiiy tavsifi deyiladi.

$R \neq 0$  bo'lgan tavsif o'zgarmas tok elektrodvigateling sun'iy tavsifi deyiladi.

Xulosa:

1.O'.T.D. parallel va mustaqil Q.CH.li bo'lsa, mexanik tavsifi  $\omega_0$  nuqtada kesishadigan to'g'ri chiziqlardan iboratdir.

2.Tabiiy tavsifning qattqlik koeffitsienti eng yuqori bo'lib, u  $R_я$  ga bog'liq,  $R_я \gg$  (qancha katta) bo'lsa,  $K_{oc} \ll$  (shuncha kichik) bo'ladi va teskari.

3.  $R_1 > R_2 > R_3$  ya'ni, yakor zanjiridagi  $R$  qarshilik oshsa,  $K_{oc}$  (qattqlik koeffitsienti) oshadi.

4.  $R$  ni o'zgartirib bir xil momentda aylanish chastotasi  $\omega$  ni o'zgartirish mumkin.

2.O'.T.D.ning tormoz rejimi.

Ko'pchilik hollarda ishlab turgan dvigatelni to'xtatish, revers qilish uchun to'xtatishga to'g'ri keladi.

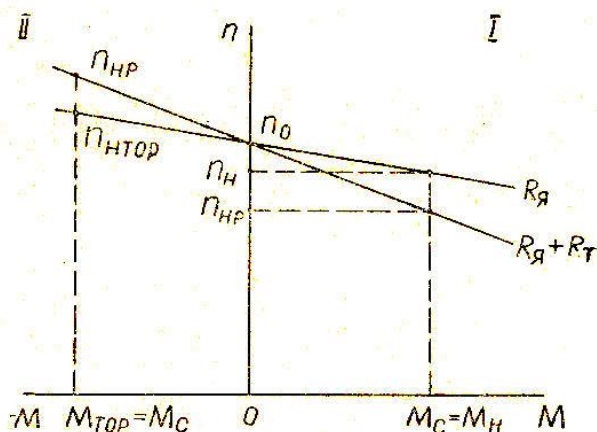
Bu ishning bajarilish tezligi va sifati ish mashinasining unumdorligi va ishlanayotgan mahsulotning sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Elektrodvigatellarni to'xtatishning quyidagi usullari mavjud:

1. Generatorli to'xtatish (rekuperativ) da dvigatel elektr tarmog'iga energiya beradi.

2. Dinamik to'xtatish, ya'ni elektro dvigatel va mexanizmdagi kinetik energiya elektr energiyasiga aylanadi, lekin tarmoqqa emas, balki yakor zanjirida issiqlik sifatida ajraladi (tashqi qarshilikga ulanadi).
3. Teskari ulab to'xtatish

1. *Generatorli to'xtatish.* Agar, parallel qo'zg'atish chulg'amli ishlab turgan dvigatelni, tashqi kuch yordamida ideal tezlikdan katta bo'lgan tezlikda aylantirilsa, ( $n > n_0$ ) dvigatel o'zi ulangan tarmoqqa elektr energiyasi uzata boshlaydi.



II. Dvigatel rejimi-  
dagi tavsifning  
davomidir.  
 $R_я > R_1 > R_2$

SHakl 3.3. Paralel qo'zg'atish chulg'amli elektrodvigatel tormoz rejimida ishlagandagi mexanik tavsifi

Misol: Pastlikga harakatlanayotgan poezdning tezligi uning potensial energiyasi hisobiga ortib boradi. Bunda elektr tarmog'idan dvigatel olayotgan tok mos ravishda kamaya boradi va nihoyat dvigatelning tezligi  $n = n_0$  bo'lganda,  $U = E$  bo'lishi sababli  $I_{я} = 0$  bo'ladi. Poezd dvigatelining tezligi  $n > n_0$  ( $\omega > \omega_0$ ) bo'lganda  $E_{я} > U$  bo'lib, tok

$$I_{я} = \frac{U - E_{я}}{R_{я} + R}; E_{я} > U \text{ bo'lgani uchun } I_{я} = -\frac{E_{я} - U}{R_{я} + R}, \quad (3.13)$$

va moment  $M = -K \cdot \Phi \cdot I_{я}$ , (3.14) o'z ishorasini teskarisiga o'zgartiradi. Demak, dvigatel generator rejimiga o'tib,  $M_m = -M$  tormozlanish momentini hosil qiladi.

Bunda mexanik tavsif tenglamasi qo'yidagicha ifodalanadi:

$$\omega = \frac{U}{K \cdot \Phi} + \frac{(R_{я} + R) \cdot M_m}{K^2 \cdot \Phi^2}, \quad (3.15)$$

$$\omega = \omega_0 + \Delta\omega, \quad (3.16); \text{ formula (3.12) ga qarang}$$

1. Dinamik to'xtatishda, ishlab turgan dvigatelning yakor zanjirini elektr tarmog'idan uzib, uni ma'lum tashqi qarshilikga ulash kifoya (yakor zanjiridagi issiqlik sifatida ajraladi). Bunda qo'zg'atuvchi cho'lg'am elektr tarmog'idan uzilmasligi lozim.

Elektrodinamik usul bilan dvigatelni to'xtatishda,

$$I_{\text{я}} = \frac{-E}{(R_{\text{я}} + R) + R_{\text{оин}}}, \quad (3.17) \quad R_{\text{оин}} = R_{\text{маику}}$$

Bu ifodadan  $R_{\text{оин}}$  ni topish uchun

$$I_{\text{я}} \leq (2 \dots 2,5) \cdot I_{\text{н}}; \quad \text{va} \quad E = E_{\text{н}} = U_{\text{н}} - I_{\text{н}} \cdot R_{\text{я}}$$

deb qabul qilinadi.

Elektrodinamik usul bilan dvigatelni to'xtatish, teskari ulab to'xtatishga nisbatan ancha tejamlidir.

Bunda dvigatelni tormozlab to'xtatish uchun energiya, elektr tarmog'idan olinmasdan, elektr yuritmaning aylanish qismlaridagi to'plangan kinetik energiya sarflanadi xolos.

3. Teskari ulab to'xtatishda, dvigatelning ulanishiga nisbatan teskari tomonga aylanishiga, dvigatelning teskari ulanishi deyiladi.

YUklarni kran yordamida ko'tarish yoki tushirish, dvigatelni reverslash yoki uni tezda to'xtatishda ushbu rejimdan foydalaniladi. Ushbu usulda tez va to'la to'xtaydi, elektr energiyasi sarflanadi, dvigatel qiziydi.

3. Paralel qo'zg'atish chulg'amli O'.T.D.ning aylanish chastotasini roslash.

Ma'lum texnologik jarayonni boshqarish uchun zarur bo'lgan aylanish chastotasini (tezligini) avtomatik yoki qo'lda o'zgartirish yoki ushlab turish aylanish chastotasini roslash deyiladi.

Ko'rsatkichlari:

- sozlash (rostlash) oralig'i (diapozoni)
- turg'unligi (stabilnost)
- roslash yumshoqligi (plavnost)
- yo'nalishi
- iqtisodiyligi (reostat)
- yo'l quyiladigan yuklanma (nagruzka)

Elektro dvigatelning aylanish chastotasini roslash tenglamasini (5), (6) va (13) tenglamalarni hisobga olgan holda quyidagicha yozish mumkin:

$$\omega = \frac{U - I_{\text{я}}(R_{\text{я}} + R)}{K \cdot \Phi}, \quad (3.18)$$

Ushbu formuladan ko‘rinib turibdiki, aylanish chastotasini quyidagi ko‘rsatkichlari bilan rostdash mumkin:

1. YAKor zanjirining qarshiligi  $R$  ni o‘zgartirib
2. Magnit oqimini o‘zgartirib (ko‘zg‘atish toki  $R_r$  orqali o‘zgartiriladi).
3. Dvigatel yakoriga berilgan kuchlanish  $U$  ni o‘zgartirib.

### **Takrorlash uchun savollar**

1. O‘zgarmas tok dvigatellarining ulanish sxemalarini tushuntiring.
2. Mexanik tavsifning matematik tenglamasini tushuntiring.
3. Ideal erkin salt yurishidagi aylanish chastotasini tushuntiring.
4. O‘.T.D. ning sun‘iy tavsiflarini tushuntiring.
5. O‘.T.D. ning tabiiy tavsifini tushuntiring
6. O‘.T.D. ning dvigatel rejimini tushuntiring..
7. O‘.T.D. ning tormoz rejimini tushuntiring.
8. Generatorli to‘xtatishni tushuntiring.
9. Dinamik to‘xtatishni tushuntiring.
10. Teskari ulab to‘xtatishni tushuntiring.
10. O‘.T.D. aylanish chastotasini rostdashni tushuntiring.
11. O‘.T.D. aylanish chastotasini rostdash ko‘rsatkichlarini tushuntiring.
12. O‘.T.D. aylanish chastotasi qaysi ko‘rsatkichlari bilan rostdanadi?

### **MAVZU:11. ASINXRON MASHINALAR**

#### **Reja:**

- 11.1. Asinxron mashinalarning tuzilishi va ishlash prinsiplari.**
- 11.2. Rotor va stator chulg‘amlarining elektr yurituvchi kuchi va toklari.**
- 11.3. Asinxron dvigatelning elektromagnit quvvati va aylantiruvchi momenti.**
- 11.4. Asinxron dvigatelning tavsiflari.**

**Tayanch so‘z va iboralar:** kollektor, rotor, uch fazali, stator, po‘lat plastinalar, pazlar, chulg‘amlar, qisqa tutashgan, fazali rotor, toklar tizimi, juft qutblar, chastota, sirpanish, EYUK, quvvat, aktiv va reaktiv, aylantiruvchi moment, FIK, isroflar, qo‘shimcha qarshilik, mexanik, ishchi, tormozlovchi moment, ishga tushirish.

#### **11.1. Asinxron mashinalarning tuzilishi va ishlash prinsiplari**

Asinxron mashina o‘zgaruvchan tok mashinasi bo‘lib, uning ishlash prinsipi aylanuvchan magnit maydoni hodisasiga asoslangandir. Asinxron mashinalar ham generator, ham dvigatelp sifatida ishlatilishi mumkin.

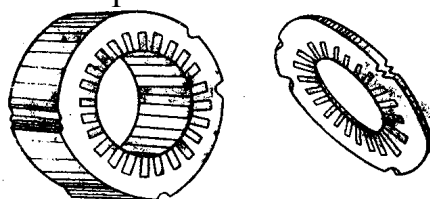
Asinxron dvigatellar (AD) ning tuzilishi oddiy, ishlatish qulay, energetik va mexanik tavsiflari yaxshi bo‘lgani uchun sanoatda ishlatilayotgan elektr dvigatellarining 80% dan ko‘prog‘ini asinxron dvigatellar tashkil etadi. Ularning quvvati vattning bir necha ulushidan, bir necha ming kilovattgacha ish kuchlanishi esa 127 V dan 10 kV gacha bo‘ladi.

AD bir, ikki, uch fazali qilib yasaladi. Uch fazali AD metall kesish, yog‘ochni qayta ishlash dastgohlari, ko‘tarma kranlar, liftlar, ekskalatorlar, ventilyatorlar va boshqa mexanizmlarda ishlatiladi.

Bir fazali AD ning quvvati, 0,5 kVt dan oshmaydi. Undan avtomatik boshqarish tizimlarida, turli asboblarning elektr yuritmalarida, uy-ro‘zg‘or mashinalarida foydalaniladi.

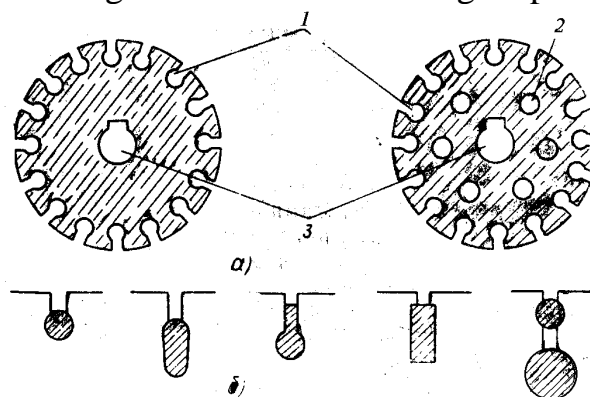
AD qo‘zg‘almas qism stator va qo‘zg‘aluvchan qism rotordan iborat.

Stator stanina, po‘lat o‘zak va statorning pazlariga joylashtirilgan uch fazali chulg‘amlardan iborat. Stanina cho‘yan yoki alyuminiydan silindrsimon shaklda yasalgan, uning ichiga statorning po‘lat o‘zagi mahkamlangan. Staninada stator chulg‘amlarining uchlari chiqarilgan «klemmalar qutichasi» bor. Statorning silindrsimon po‘lat o‘zagi qalinligi  $0,35 \pm 0,5$  o‘zaro izolyasiyalangan elektromexanik po‘lat plastinalardan iborat. Stator po‘lat o‘zagining ichki sirtida stator uzunligi bo‘yicha ketgan pazlarga stator chulg‘amlari joylashtirilgan (13.1-rasm). Stator cho‘lg‘ami izolyasiyalangan mis simlardan yasalgan bo‘lib, stator pazlariga  $2\pi/3$  burchak ostida joylashgan. CHulg‘amlarning bosh va oxirgi uchlari yuqorida aytilganidek, «klemmalar qutichasi» ga chiqarilgan bo‘ladi. CHulg‘am uchlarning ochiq qoldirilishi uni tarmoq kuchlanishining qiymatiga qarab «yulduz» yoki «uchburchak» sxemada ulashga imkon beradi. Rotor dvigatelning aylanish o‘qiga mahkamlangan bo‘lib, uning po‘lat o‘zagi ham statorniki kabi qalinligi  $0,35 \pm 0,5$  mm elektromexanik po‘lat plastinalar to‘plamidan iborat.



13.1 – rasm.

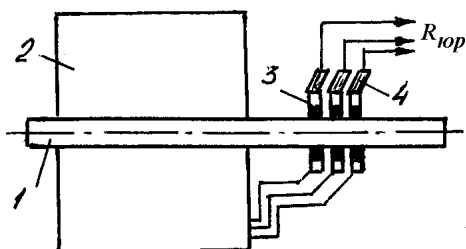
Po‘lat o‘zak plastinalarning ustki yuzasiga pazlar o‘yilgan bo‘lib, ularning shakli turlicha bo‘lishi mumkin (13.2-rasm). Bu erda 1-pazlar; 2-ventilyasiya teshiklari; 3-val va shponka uchun teshik. Po‘lat o‘zak dvigatelning o‘qiga mahkamlangan. AD rotor cho‘lg‘amining tuzilishiga qarab ikkiga bo‘linadi, dvigatelning nomiga esa shu cho‘lg‘am nomi qo‘shib aytiladi. joylashtirilib, ularning uchlari alyuminiy xalqalar bilan biriktirilsa, bunday rotor chulg‘amlari qisqa tutashtirilgan rotor deyiladi. Bunday dvigatellar esa qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron dvigatelp deb ataladi.



13.2 – rasm.



Agar rotorning po‘lat o‘zagi ariqchalariga, stator chulg‘amlari kabi, misdan yasalgan uch fazali chulg‘am joylashtirilsa, bunday rotor faza chulg‘amli rotor, dvigatelp esa faza rotorli asinxron dvigatelp deb ataladi. Rotor chulg‘ami «yulduz» sxemada ulanib, chulg‘amning bosh uchlari AD ning o‘qiga mahkamlangan kontakt xalqalar bilan tutashtiriladi. Kontakt xalqalar esa grafit cho‘tkalar yordamida dvigateldan tashqariga o‘rnatilgan uch fazali yurgizish reostati bilan biriktiriladi. Yurgizish reostati  $R_{yur}$  dvigatelp ishlaganda rotor cho‘lg‘amining qarshiligini va ish bilan birgalikda rotor tokini boshqarish uchun xizmat qiladi (13.3-rasm). Bu erda 1-val; 2-rotor chulg‘amli qismi; 3-xalqalar; 4-cho‘tkalar.



13.3 – rasm.

Stator  $n_1$  tezlik bilan aylanayotgan aylanuvchan magnet maydonining oqimi  $F$ , rotor chulg‘amlarini kesib o‘tib, elektromagnet induksiya qonuniga asosan rotor cho‘lg‘amlarida EYUK induksiyalaydi. EYUK o‘z navbatida rotor tokini xosil qiladi.

Agar stator magnet maydonining aylanish tezligi va rotorning aylanish tezligiga o‘zaro tenglashdi ( $n_1=n_2$ ), u holda aylanuvchi magnet maydonining kuch chiziqlari rotor cho‘lg‘amlarini kesib o‘tmaydi va natijada rotorda EYUK induksiyalanmaydi. Bunda rotor toki  $i_2$  nolga teng bo‘ladi.

Aylanuvchan magnet maydoni tezligining rotorning aylanish tezligiga teng bo‘lmasligi tufayli ( $n_1>n_2$ ) bunday elektr mashinalar asinxron (tezliklari bir xil emas) mashinalar deb nomlangan. Rotor aylanish tezligining stator magnet maydonining aylanish tezligidan orqada qolishi rotorning sirpanishi deyiladi va foizlarda ifodalanadi.

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1} 100\% \quad (13.1)$$

(13.1) ifodadan dvigatelp rotorining aylanish tezligi

$n_2 = n_1(1 - S)$  ni aniqlash mumkin.

Tezliklar farqiga rotorning sirpanish tezligi deyilib, quyidagicha ifodalanadi:

$$n_s = n_1 - n_2$$

Dvigatelning ishlash jarayonida sirpanish qiymati 0 dan 1 gacha o‘zgaradi, dvigatelni ishga tushirish paytida rotorning aylanish tezligi  $n_2 = 0$  bo‘lgani uchun  $S=1$  bo‘ladi. Dvigatellarning nominal sirpanishi

$$s_{nom} = 0,02 \div 0,06 \text{ yoki } (2 \div 6)\% \text{ ni tashkil etadi.}$$

## 11.2. Rotor va stator chulg‘amlarining elektr yurituvchi kuchi va toklari

Qo‘zg‘almas rotor chulg‘amida induksiyalangan EYUK ning chastotasi aylanuvchan magnet maydonining aylanishlar tezligi bilan aniqlanadi:

$$f_2 = \frac{n_1 p}{60} \cdot \quad (13.2)$$

Aylanuvchi magnit maydonining aylanishlar soni  $n_1 = \frac{60f_1}{p}$

ekanligini hisobga olsak,  $f_2 = f_1$  bo'ladi, ya'ni qo'zg'almas rotor cho'lg'amida induksiyalangan EYUK ning chastotasi elektr energiya manbaining chastotasiga teng bo'lar ekan. Aylanuvchan magnit maydonning stator va rotor chulg'amlarida induksiyalangan EYUK lari

$$E_1 = 4,44w_1 f_1 K_{r1} \Phi_m, \quad (13.3)$$

$$E_2 = 4,44w_2 f_2 K_{r2} \Phi_m. \quad (13.4)$$

Agar  $f_2 = f_1$  hisobga olinsa,  $E_2 = 4,44w_2 f_1 K_{r2} \Phi_m$  bo'ladi.

Aylanayotgan rotorning chulg'amlarida induksiyalangan EYUK ning chastotasi  $f_{2r}$  rotorning sirpanish tezligi  $n_s$  ga bog'liq bo'ladi:

$$f_{2s} = \frac{pn_s}{60} = \frac{p(n_1 - n_2)}{60}. \quad (13.5)$$

(13.5) ga quyidagicha o'zgartirish kiritsak:

$$f_{2s} = \frac{p(n_1 - n_2)}{60} \cdot \frac{n_1}{n_1} = f_1 S. \quad (13.6)$$

Aylanuvchan rotor EYUK chastotasining sirpanishga bog'liqligini hosil qilamiz.

Dvigatelp sanoat chastotasi ( $f_1 = 50\Gamma y$ ) va nominal nagruzkada ishlaganda  $S_{nom} = 0,02 \div 0,06$  ligini hisobga olsak,  $f_{2s} = (1 \div 3)\Gamma y$  ni tashkil etadi.

Dvigatelni ishga tushirishda,  $S=1$  bo'lganligi uchun  $f_{2s} = f_1$ , ideal salt ishlash rejimida ya'ni  $S=0$  da  $f_{2s} = 0$  bo'ladi.

(13.6) ifodani hisobga olsak rotor EYUK sining ifodasi:

$$E_{2s} = 4,44w_2 K_{r2} f_{2s} \Phi_m = 4,44w_2 K_{r2} f_1 S \Phi_m = E_2 S. \quad (13.7)$$

U holda rotor toki quyidagicha aniqlanadi

$$I_{2s} = \frac{E_{2s}}{Z_2} = \frac{E_2 S}{\sqrt{R_2^2 + X_{2s}^2}}, \quad (13.8)$$

bu erda  $X_{2s} = X_2 S$  - aylanuvchan rotor chulg'amining induktiv qarshiligi.

### 11.3. Asinxron dvigatelning elektromagnit quvvati va aylantiruvchi momenti

Aylantiruvchi momentning burchak tezligiga ko'paytmasi quvvatga teng

$$P = M\omega.$$

AD da elektromagnit momentni stator magnit maydonining burchak tezligiga ko'paytmasi elektromagnit quvvatga teng:

$$P_{\text{EM}} = M_{\text{EM}}\omega_0, \quad (13.9)$$

bu erda,  $\omega_0$  - aylanuvchan magnit oqimining burchak tezligi.

Dvigatelni validagi mexanik quvvat quyidagicha ifodalanadi:

$$P_{MX} = M_{\text{EM}}\omega, \quad (13.10)$$

bunda  $\omega$  - rotorning aylanishini burchak tezligi.

Agar rotorning po'lat o'zagida magnitlash uchun sarf bo'layotgan quvvat isrofi rotor chulg'amlaridagi quvvat isrofidan ancha kichik bo'lganligi uchun hisobga olinmasa rotor cho'lg'amini qizishi uchun quvvat isrofi:

$$P_{\text{ЭМ}} - P_{\text{мех}} = \Delta P_{\text{выт}} = 3I_2^2 R_2 \quad (13.11)$$

yoki

$$M_{\text{ЭМ}}(\omega_0 - \omega) = 3I_2^2 R_2 \cdot$$

Bundan elektromagnit moment

$$M_{\text{ЭМ}} = \frac{3I_2^2 R_2}{S\omega_0}, \quad (13.12)$$

bu erda  $I_2$  – rotor toki;  $R_2$  – rotor cho‘lg‘a mining qarshiligi.

U holda elektromagnit quvvat

$$P_{\text{ЭМ}} = \frac{3I_2^2 R_2}{S} \quad (13.13)$$

Agar  $3I_2^2 R_2 = 3E_2 I_2 \cos(\hat{E}_2 I_2) = 3E_2 I_2 \cos\psi_2$  ekanligini hisobga olsak, u holda ishqalanish momentini hisobga olmaganda

$$M_{\text{ЭМ}} = \frac{3E_2 I_2 \cos\psi_2}{\omega_0 S},$$

yoki

$$M_{\text{ЭМ}} = \frac{3 \cdot 4,44 w_2 f_2 K_{r2} A_m I_2 \cos\psi_2}{\omega_0 S} = C\Phi_m I_2 \cos\psi_2, \quad (13.14)$$

bu erda  $C = 3 \cdot 4,44 w_2 f_2 \frac{K_{r2}}{\omega_0}$  - o‘zgarmas koeffitsient.

Asinxron dvigatelning aylantiruvchi momenti. Agar mexanik ishqalanishlar tufayli vujudga keladigan qarshilik momentini hisobga olmasak,  $M_{EM} = M$  deyish mumkin, u holda

$$M = SF_m I_2 \cos\varphi_2 \quad (13.15)$$

$$\text{Agar, } F_m = \frac{E_1}{4,44 w_1 f_1 K_{r1}}; \quad I_2 = \frac{E_1 S}{K \sqrt{R_2^2 + (X_2 S)^2}};$$

$\cos\psi_2 = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + (X_2 S)^2}}$  ekanligini hisobga olsak va (13.15) ifodaga qo‘ysak

$$M = C_1 E_1^2 S = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + (X_2 S)^2}} \cdot \quad (13.16)$$

Ba’zi hollarda dvigatelning aylantiruvchi momentining quyidagi soddalashtirilgan ifodasidan foydalaniladi:

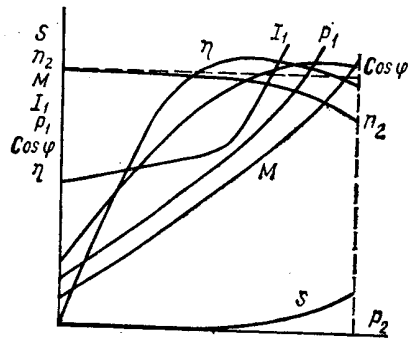
$$M = \frac{2M_{kp}}{\frac{S}{S_{kp}} + \frac{S_{kp}}{S}}$$

Bu ifodadan sirpanishning nominal qiymatini hisobga olgan holda kritik sirpanishni aniqlash mumkin:

$$S_{kp} = S_{nom} (\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1}),$$

bu erda  $S_{nom} = \frac{n_1 - n_{nom}}{n_1}$  - sirpanishning nominal qiymati;  $\lambda = \frac{M_{kp}}{M_{nom}}$  - yuklash koeffitsienti.

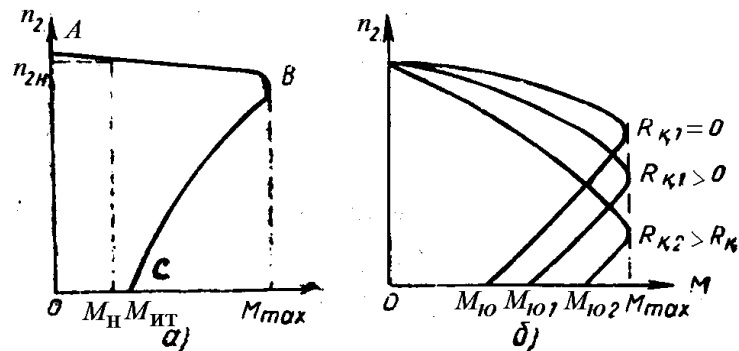
#### 11.4. Asinxron dvigatelning tavsiflari



13.4 – rasm.

Asinxron dvigatellarning ish tavsifi deganda sirpanish  $S$  rotorning aylanish chastotasi  $n_2$ , hosil qilinadigan moment  $M$ , iste'mol qilinadigan tok  $I_1$  sarflanadigan quvvat  $R$ , quvvat koeffitsienti  $\cos\varphi$  va FIK  $\eta$  ning mashina validagi quvvat  $R_2$  ga bog'liqligi tavsifi tushuniladi (13.4-rasm).

Asinxron dvigatellarning mexanik tavsifi  $U=\text{const}$  bo'lganda rotor aylanishlar soni ( $n_2$ ) ning aylantiruvchi momentga bog'liqlik egri chizig'i  $n_2 = f(M)$  AD larning mexanik tavsifi deyiladi (13.5-rasm). Mexanik tavsif har qanday dvigatelning asosiy tavsiflaridan biri bo'lib, dvigatelning ish qobiliyatini belgilaydi. Mexanik tavsifda quyidagilarni belgilash mumkin: maksimal moment  $M_{\max}$ , ishga tushirish momenti  $M_{it}$ , nominal moment  $M_{\text{nom}}$ .



13.5 – rasm.

YUklanish ostidagi AD ishga tushirish uchun uning ishga tushirish momenti ish mexanizmining qarshilik momenti  $M_q$  dan katta bo'lishi kerak  $M_{it} > M_q$ , aks holda AD harakatga keltirib bo'lmaydi. AD aylanishlar sonining o'zgarishi mexanik tavsifining S nuqtasidan boshlanib, V nuqta orqali o'tadi. Tavsifning A-V qismidagi  $M_{\text{nom}} = M_q$  nuqtada dvigatelning vali  $n_{2\text{nom}}$  tezlik bilan aylana boshlaydi. Tavsifning S-V qismi tezlanish qismi, A-V esa ish qismi hisoblanadi. AD ish qismida barqaror tezlik bilan aylana boshlaydi.

AD ni ishga tushirishda quyidagi talablar bajarilishi kerak: ishga tushirish momenti qarshilik momentidan katta bo'lishi, ishga tushirish tokining kichik bo'lishi, ishga tushirish vaqti qisqa bo'lishi uchun quyidagi ishga tushirish usullaridan foydalaniladi. Rotor chulg'amiga yurgizish re'statlarini ulash; stator cho'lg'amini elektr tarmog'iga (bevosita) ulash; ishga tushirish paytida stator cho'lg'amlariga pasaytirilgan kuchlanish berish.

AD aylanish tezligini sozlash. AD aylanish tezligi  $n_2 = \frac{60f_1}{p}(1-s)$  bo'lgani uchun uning tezligi stator tokining chastotasi  $f_1$ , juft qutblar soni  $r$  yoki sirpanish  $S$  ni o'zgartirish bilan rostlash mumkin. Stator tokining chastotasini o'zgartirish bilan tezlikni rostlash stator aylanuvchi magnet maydonining aylanish tezligini o'zgartirishga asoslangan. Bu usul AD tezligini bir tekis va keng doirada rostlash imkonini beradi, ammo bunda maxsus chastota o'zgartirgich bo'lishi kerak.

Stator chulg'aming juft qutblar sonini o'zgartirish bilan dvigatelning tezligini rostlash usuli, asosan qisqa tutashtirilgan rotorli dvigatellarda qo'llaniladi.

Sirpanishni o'zgartirish orqali dvigatelp tezligini boshqarish usuli faqat faza rotorli AD ishlatiladi.

Bunda rotor zanjiriga uch fazali reostat ulanadi. Bu re'statlar boshqarish re'statlar deyiladi.

AD foydali ish koeffitsienti quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_1 - \sum \Delta P}{P_1},$$

bu erda  $R_1$  – asinxron dvigatelga tarmoqdan berilayotgan quvvat;  $R_2$  – dvigatelning validagi foydali quvvat (foydali mexanik quvvat);  $\sum \Delta P = \Delta P_n + \Delta P_{\text{q1}} + \Delta P_{\text{q2}} + \Delta P_{\text{mex}} + \Delta P_R$  - dvigateldagi quvvat isroflar yig'indisi;  $\Delta R_p$  - stator po'lat o'zagidagi isroflar;  $R_{E1}$  - stator chulg'amlarining qizishi sababli bo'lgan isroflar;  $R_{E2}$  - rotor chulg'amidagi elektr quvvat isroflari;  $R_{\text{mex}}$  - mexanik isroflar;  $\Delta R_q$  - qo'shimcha isroflar.

Kichik va o'rta quvvatli AD FIK 70 ÷ 90% ni, katta quvvatli AD niki 90 ÷ 94% ni tashkil etadi.

### Nazorat savollari

1. Asinxron mashinalar qanday asosiy qismlardan iborat?
2. Rotorning konstruktiv tuzilishini so'zlab bering.
3. Sirpanish deganda nimani tushunasiz?
4. Rotor va stator chulg'amlarining EYUK lari qanday aniqlanadi?
5. AD ning elektromagnet momenti qanday kattaliklarga bog'liq?
6. AD ning mexanik tavsifini tushuntirib bering.
7. Qanday tavsiflar ishchi tavsiflar deyiladi?
8. AD qanday usullar bilan ishga tushiriladi?
9. AD ning tezligini sozlash usullarini tushuntirib bering.
10. AD foydali ish koeffitsienti nimalarga bolg'iq?

### MAVZU:12.SINXRON MASHINALAR

#### Reja:

- 12.1. Sinxron mashinalarning tuzilishi va vazifalari.
- 12.2. Sinxron generatorning ishlash prinsipi.
- 12.3. Sinxron generatorning tavsiflari.
- 12.4. Sinxron dvigatellar.
- 12.5. Sinxron dvigatelning tavsiflari.

**Tayanch soʻz va iboralar:** elektr energiyasi manbai, turbogeneratorlar, gidrogeneratorlar, stator, rotor, yaqqol namoyon, quvvat ishlatilish sohalari, quvvat koeffitsienti, uygʻotish chulgʻami, ishga tushirish, isteʼmol quvvati, quvvat isrofi.

### 12.1. Sinxron mashinalarning tuzilishi va vazifalari

Sinxron mashinalar asinxron mashinalar kabi oʻzgaruvchan tok mashinalari hisoblanadi. Sinxron mashinalar ham generator, ham dvigatelp sifatida ishlatiladi.

Elektr taʼminotida sinxron generatorlar asosiy elektr energiya manbai sifatida ishlatiladi. Sinxron generatorlar bugʻ, gaz va gidravlik turbinalar yordamida harakatga keltiriladi. Birinchi holatda ular turbogeneratorlar, ikkinchi holatda esa gidrogeneratorlar deyiladi. Elektrstansiyalardagi sinxron generatorlar quvvati 1200 MVt ga etadi. Avtonom ishlovchi elektrstansiyalardagi sinxron generatorlarning quvvatlari uncha katta boʻlmay, dizelp dvigatellari yoki gaz turbinalar yordamida ishga tushiriladi.

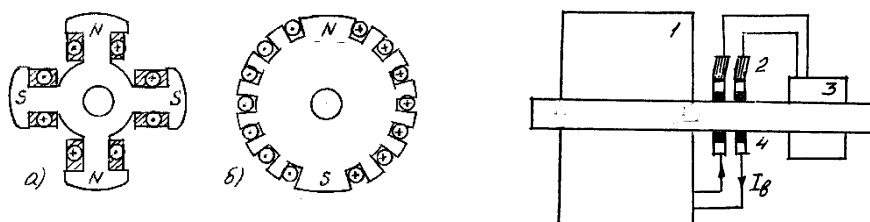
Sinxron dvigatellar oʻzgarmas aylanish chastotasiga ega boʻlib, tezlikni sozlash talab qilinmagan hollarda foydalaniladi. Sinxron dvigatellar katta quvvatga ega boʻlib, metallurgiya zavodlarida, shaxtalarda va boshqa korxonalarda nasoslar, kompressorlar, ventilyatorlar va boshqa qurilmalarning mexanizmlarini ishga tushirishda ishlatiladi. Avtomatik oʻzi yozar qurilmalar, avtomatik soatlar va aylanish tezligi bir xil boʻlishi talab qilingan boshqa sohalarda turli sinxron dvigatellardan foydalaniladi.

Sinxron mashinalar asinxron mashinalardan farqli ravishda turli reaktiv quvvatlarda ham ishlashi mumkin. Ular korxonalarining quvvat koeffitsientini yaxshilash imkoniyatini beradi. Katta korxonalarda, salt ishlash rejimidagi maxsus mashinalar oʻrnatiladi. Ular tarmoqqa reaktiv quvvat beradilar. Bu quvvat asinxron dvigatellar tomonidan isteʼmol qilinadi. Bu mashinalar asinxron kompensatorlar deyiladi.

Sinxron mashinani statorining konstruktiv tuzilmasi xuddi asinxron mashina statori kabi boʻladi.

Rotor konstruktiv tuzilishiga koʻra yaqqol namoyon qutbli (14.1-rasm, a) va yaqqol koʻrinmaydigan qutbli (14.1-rasm,b) rotorlarga boʻlinadi. Rotorda uygʻotish choʻlgʻami joylashgan boʻlib, u oʻzgarmas tok manbasidan kuchlanish oladi. YAqqol namoyon rotor poʻlat listlardan yiladi. Ular koʻp miqdorda qutblarga ega boʻlib, ularga choʻlgʻamlar joylashgan boʻladi. Bunday rotorlar gidrogeneratorlarda ishlatiladi, ularning aylanish tezligi katta boʻlmaydi. Kichik aylanish tezligida standart chastotali  $f = \frac{pn}{60}$  kuchlanish olish uchun, koʻp miqdorda juft qutblar boʻlishi kerak.

Katta quvvatli gidrogeneratorlarning vali vertikal joylashgan boʻladi.



14.1 – rasm.

YAqqol ko‘rinmaydigan qutbli rotor maxsus po‘latdan yasaladi. Ularda pazlar frezlangan bo‘ladi. Pazlar rotorning taxminan  $2/3$  qismini tashkil etadi. Ularga chulg‘amlar joylashtiriladi va juft qutb ( $r=1$ ) hosil qilinadi. Ularning vali gorizontal joylashadi va turbogeneratorlarda ishlatiladi. Valning aylanish tezligi 3000 ayl/min ni tashkil etadi.

3000 ayl/min aylanish chastotasiga ega bo‘lgan sinxron dvigatellar va kompensatorlar gorizontal holatda ishlab chiqariladi. Ularning rotori yaqqol ko‘rinmaydigan qutbli bo‘ladi. 100 dan 1000 ayl/min chastotasida yaqqol namoyon qutbli bo‘ladi.

Uyg‘otish chulg‘ami o‘zgarmas tok generatoridan ta‘minlanadi. Bu generator sinxron mashina rotorining valiga joylashtiriladi. O‘zgarmas tok cho‘tkalar orqali valga o‘rnatilgan xalqalarga beriladi (14.2-rasm).

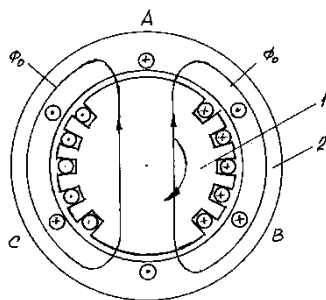
14.2 – rasm.

## 12.2. Sinxron generatorning ishlash prinsipi

Uyg‘otish cho‘lg‘amlari rotorga nisbatan qo‘zg‘almas magnit oqimi  $F_0$  (14.3-rasm) hosil qiladi. U stator va rotor oralig‘ida sinusoida qonuni bilan o‘zgaradi. Rotor aylantirilganda magnit oqimi u bilan birgalikda aylanadi va davriy ravishda stator chulg‘amlarini kesib o‘tib unda uch fazali EYUK induksiylaydi

$$E_{\phi} = E_u = 4,44fw K_u \Phi_0. \quad (14.1)$$

bu erda  $w$  - statorning fazasidagi chulg‘amlar soni,  $K_u$  - cho‘lg‘am koeffitsienti.



14.3 – rasm.

$E_A, E_V, E_S$  faza EYUK lari o‘zaro teng va bir-biridan  $120^\circ$  farq qiladi. Agar bu chulg‘amga iste‘molchi ulansa, chulg‘amlardan tok o‘ta boshlaydi va  $F_{ya}$  magnit oqimi vujudga keladi. Mashinaning asosiy magnit oqimiga bu oqimning ta‘siri yakor reaksiyasi deyiladi. U iste‘molchining xususiyatiga bog‘liq, ya‘ni statorning EYUK si va toki orasidagi fazalar farqiga bog‘liq bo‘ladi. Aktiv iste‘molchida  $\psi=0$  statorning magnit oqimi  $F_{ya}n=60f/p$  tezlik bilan aylanadi va uchta faza toki ta‘sirida vujudga keladi. Uning aylanish tezligi asosiy magnit oqim tezligi bilan bir xil bo‘ladi. Umumiy oqim  $\Phi$  ( $\Phi=\Phi_0+\Phi_{\text{я}}$ ) sinxron tezlik bilan aylanadi va rotorga nisbatan qo‘zg‘almas bo‘ladi. Oqim  $F_{YA}$  iste‘molchi aktiv bo‘lganda  $F_{yaq}$  shaklida belgilanadi, u holda

$$\begin{aligned} \dot{\Phi} &= \dot{\Phi}_0 + \dot{\Phi}_{\text{я}}, \\ \dot{E} &= \dot{E}_0 + \dot{E}_{\text{я}}. \end{aligned} \quad (14.3)$$

Induktiv iste‘molchida  $\varphi = \pm\pi/2$  bo‘lib, A fazasining o‘tkazgichlarida tok yakorp  $1/4$  davrga burilgandan so‘ng maksimal bo‘ladi va magnit oqimi  $F_{ya}$  bu momentda  $F_{yad}$

bilan belgilanadi,  $F_0$  oqimga nisbatan magnitsizlantiruvchi bo'ladi. SHu sababli induktiv qarshilik umumiy oqimni kamaytiruvi hisoblanadi. Sig'im qarshiligi esa  $\psi = -\frac{\pi}{2}$  bo'lib,  $F_{ya}$  yakorp oqimiga qarama-qarshi yo'nalgan va magnitlovchi oqim hisoblanadi. Bu holda  $F$  va  $E$  yakorp reaksiyasi hisobiga ortadi. Umumiy holda agar iste'molchi aktiv-reaktiv xarakterga ega bo'lsa, yakorp oqimi  $\Phi_{\text{я}} = \Phi_{\text{яq}} + \Phi_{\text{яd}}$  bo'ladi.

Generatorning EYUK sini soddalashtirilgan tenglamasini quyidagi ifoda bilan yozish mumkin:

$$\dot{U} = E_0 - jX_c i, \quad (14.3)$$

bu erda  $U$  – stator chulg'amlaridagi yoki iste'molchidagi kuchlanish;  $E_0$  – asosiy EYUK;  $X_S$  – sinxron induktiv qarshilik ( $X_{ya} + X_t$ );  $X_{ya}$  va  $X_t$  – mos ravishda yakorning magnit oqimi va tarqalish magnit oqimi ta'siridagi induktiv qarshiliklar.

## 16.2. Sinxron generatorning tavsiflari

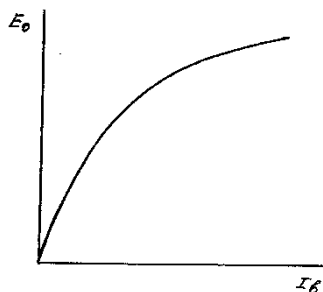
Sinxron generatorning xossalari uning tavsiflari bilan baholanadi. Sinxron generatorlar salt ishlash, tashqi va sozlash tavsiflariga ega.

$E_0 = f(I_y)$  salt ishlash tavsifi deyiladi. Bunda  $I=0$ ,  $n=const$  bo'ladi.

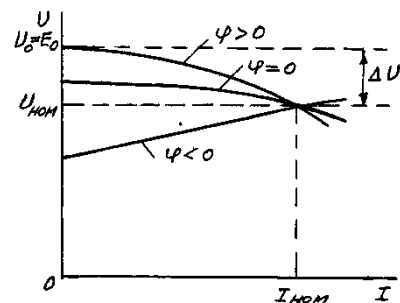
$$E_0 = 4,44K_u w f = \Phi_0 C_e \Phi_0,$$

bunda  $C_e = 4,44K_u w f = const$ .

$E_0$  va  $F_0$  chiziqlik bog'lanishda bo'lganligi uchun  $E_0 = f(I_y)$  tavsifi va  $F_0 = f(I_y)$  bir xil ko'rinishga ega.  $F_0 = f(I_y)$  - magnitlanish tavsifi (14.4-rasm).



14.4 – rasm.



14.5 – rasm.

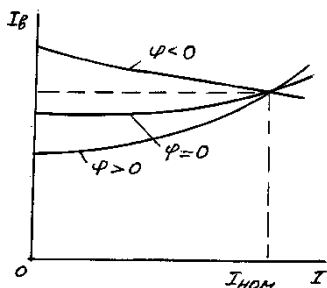
Tashqi tavsif  $I_u=const$ ,  $\varphi=const$  va  $f=const$  bo'lganda  $U = f(I)$  bog'lanish tashqi tavsifi deyiladi.  $I_u$  uning shunday qiymatlari tanlab olinadiki  $I_{nom}$  ga  $U$  qiymatlari to'g'ri kelsin (14.5-rasm). Tokning  $I_{nom}$  dan  $I=0$  gacha o'zgarishida  $I_u$  o'zgarishsiz qoladi. Sinxron generatorlar  $\cos\varphi=0,85 \div 0,9$  va tok kuchlanishdan orqada qoluvchi xolatlar uchun loyixalanadi. Induktiv tashkil etuvchiga ega bo'lgan tok kamaytirilganda ( $\varphi > 0$ ) kuchlanish ortadi, salt ishlashda esa ( $I=0$ )  $U_0 = E_0$ .

Aktiv iste'molchida ( $\varphi=0$ ,  $\psi > 0$ ) kuchlanish o'zgarishi ozroq.

Aktiv-sig'im ( $\varphi < 0$ ) iste'molchida tok kamayishi bilan kuchlanish ham kamayadi.



Sozlash tavsifi (14.6-rasm) yuklanma o'zgarganda kuchlanish o'zgarishligi uchun, uyg'otish toki qanday o'zgartirilishi kerakligini ko'rsatadi:  $I_y = f(I)$ ;  $U = \text{const}$ ;  $\varphi = \text{const}$ ;  $f = \text{const}$ .



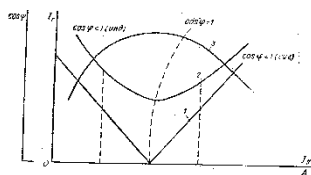
14.6 – rasm.

### 12.4. Sinxron dvigatellar

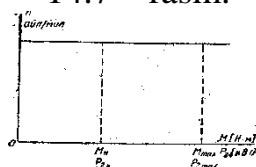
Sinxron dvigatellarning asosiy xususiyati shuki, ular ilgarilovchi tokni iste'mol qilib ishlay oladi, ya'ni dvigatelp boshqa energiya iste'molchilarining reaktiv quvvati o'rnini qoplab butun korxonaning quvvat koeffitsienti  $\cos\varphi$  ni oshiradi. Xuddi generatorlardagi kabi sinxron dvigatellarda ham reaktiv quvvatning, ya'ni  $\cos\varphi$  ning o'zgarishiga uyg'otish tokini rostlab erishiladi. Normal uyg'otishga mos uyg'otish tokida  $\cos\varphi=1$ . Uyg'otish tokining kamayishi statorda kechikadigan (induktiv) tok paydo bo'lishiga, uyg'otish tokining kattalashishi o'ta uyg'otilgan dvigatelp statoran ilgarilovchi (sig'imli) tok hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Ta'minlash tarmog'i kuchlanishining o'zgarishini asinxron dvigatelga qaraganda kam sezishi ham sinxron dvigatellarning afzalligidir. Sinxron dvigatellarni bevosita tarmoqqa ulab ishga tushirib bo'lmaydi, chunki stator chulg'ami tarmoqqa ulanganda aylanuvchi magnet maydon vujudga keladi, rotor esa qo'zg'almaydi. SHu sababli dvigatelni ishga tushirish uchun avval rotorning aylanish chastotasini sinxron chastotaga yoki unga yaqin chastotaga keltirib olish kerak. Hozirgi vaqtda SD ni asinxron ishga tushirish keng qo'llaniladi. Dvigatelning chulg'ami uch fazali tarmoqqa ulanadi va xuddi qisqa tutashgan rotorli AD lar kabi ishga tushiriladi. Dvigatelp sinxron chastotaga yaqin chastotaga erishgach, uyg'otish chulg'ami o'zgarish tok tarmog'iga ulanadi va dvigatelp sinxron holatga o'tadi, ya'ni rotorning chastotasi sinxron chastotagacha kattalashadi.

### 12.5. Sinxron dvigatellarning tavsiflari

Tarmoq toki bilan uyg'otish toki orasidagi  $I_T = f(I_y)$  grafik bog'lanish U – simon tavsifi deb ataladi (14.7-rasm). Rasmda ikki xil nagruzka qiymatlaridagi U – simon tavsiflar ko'rsatilgan. Tavsiflarning chap qismi SD to'yinmagan uyg'otish rejimida, o'ng qismi esa o'ta to'yingan uyg'otish rejimida ishlashga mos keladi. Tokning eng kichik qiymatiga  $\cos\varphi=1$  da erishiladi. 1-tavsif mashinaning salt ishlash rejimi



14.7 – rasm.



14.8 – rasm.

uchun; 2-tavsif esa dvigatelning valida ma'lum miqdordagi mexanik yuklanma  $R$  bo'lgandagi rejim uchun ko'rsatilgan; 3-egri chiziq  $\cos\varphi = f(I_y)$  bog'lanishni ifodalaydi.

Aylanish tezligining yuklanish momentiga bog'liqligi  $n_2 = f(M)$  yoki  $n_2 = f(P_2)$  dvigatelning mexanik tavsifi deyiladi (14.8-rasm). Bu tavsif mutloq qattiq tavsif deyiladi.

Sinxron mashinaning asosiy quvvat isroflari stator va rotor chulg'amlaridagi, o'zaklardagi isroflardan hamda mexanik isroflardan iborat. Barcha quvvat isroflarini  $\Delta P$  orqali belgilab, uch fazali SD ning foydali ish koeffitsientini quyidagi ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$\eta = \frac{3UI \cos\varphi - \Delta P}{3UI \cos\varphi},$$

bunda  $U$  va  $I$  – faza kuchlanishi va tokining ta'sir etuvchi qiymatlari.

### Nazorat savollari

1. Sinxron mashinalar qaysi sohalarda ishlatiladi?
2. Asinxron va sinxron mashinalar rotorlarining konstruktiv tuzilishi nima bilan farq qiladi?
3. Sinxron mashinalar nima sababli yaqqol namoyon va yaqqol ko'rinmaydigan rotorli qilib ishlab chiqariladi?
4. Sinxron generatorlarning EYUK si qanday induksiyalanadi?
5. Sinxron generatorlarning salt ishlash tavsiflari qaysi kattaliklarga bog'liq?
6. Sozlash tavsifi nimani ifodalaydi?
7. SD lar qanday xususiyatlarga ega?
8. SD larni yurgizish qanday amalga oshiriladi?
9. Qanday bog'lanish  $U$  – simon tavsifni ifodalaydi?
10. Sinxron mashinalarning FIK qanday aniqlanadi?

*MAVZU: 13. ELEKTR YURITMA, ELEKTR MOTORLARNING MEXANIK VA ELEKTROMEXANIK TAVSIFLARI.*

### Reja:

**13.1. Umumiy tushunchalar.**

**13.2. Elektr yuritmaning harakat tenglamasi.**

**Tayanch so'z va iboralar:** elektromexanik tizim, elektr yuritmaning strukturasi, aylantiruvchi moment, statik qarshilik momenti, aktiv va reaktiv, FIK, mexanik tavsif, harakat tenglamasi, momentlar tengligi, dvigatelp rejimi, inersiya momenti, ulanish davomiyligi.

### 13.1. Umumiy tushunchalar

Ish mexanizmi (mashina), mexanik uzatma, elektr dvigatelp hamda uning boshqarish apparatlari birgalikda elektr yuritma deb ataladi. Elektr dvigatelp uzatish sistemasi orqali ish mexanizmining ijrochi qismini harakatga keltiradi. Boshqarish apparatlari yordamida dvigatelp ish mexanizmining ba'zi elementlari va yordamchi qurilmalari (agar mashina yoki ish mexanizmi murakkab bo'lsa), boshqariladi. Zamonaviy elektr yuritmalarni yakka va ko'p dvigatelli elektr yuritmaga ajratish

mumkin. Bitta elektr dvigatelp yordamida harkatga keluvchi mashina yakka dvigatelli elektr yuritma deb ataladi. Bunga bir shpindelli parmalash dastgohi, metallga oddiy ishlov beruvchi dastgohlar, ventilyator va boshqalar misol bo'la oladi. Murakkab ishlab chiqarish agregatining ayrim ishchi organlarini harakatga keltiruvchi bir nechta yakka elektr yuritmalar majmui ko'p dvigatelli elektr yuritma deb ataladi. Bunga misol tariqasida metallga ishlov beruvchi dastgog'lar, shneklar, to'qimachilik mashinalari, prokat stanlari va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Elektr yuritmalarni boshqarishdagi avtomatlashtirilganlik hajmiga qarab avtomatlashtirilmagan, avtomatlashtirilgan va avtomatik xillarga ajratish mumkin.

Agar elektr yuritmani ishga tushirish, to'xtatish va u yordamida texnologik jarayonni boshqarishni odam bajarsa, bunday yuritma avtomtlashtirilmagan elektr yuritma deb ataladi. Agar odam faqat boshlang'ich boshqarish ta'sirini hosil qilishdagina ishtirok etsa, bunday yuritma avtomatlashtirilgan elektr yuritma deb ataladi. Bunda murakkab ishlab chiqarish jarayonlari avtomatik bajariladi. Avtomatlashtirilgan elektr yuritmaga turli prokat stanlari, liftlar, minorali kranlar kiradi. Avtomatlashtirilgan elektr yuritma asosan ko'p dvigatelli bo'ladi. Agar odam faqat avtomatik boshqarish va elektromexanik tizimlarning holatini kuzatishdagina ishtirok etsa, bunday yuritma avtomatik elektr yuritma yoki mashinalarning avtomat liniyalari deb ataladi. Avtomatik liniyalar sanoat korxonalarini avtomatlashtirishda yangi bosqich bo'lib, unda bir qancha mashinalar guruhi ishlaydi. Mashinalar detalga yoki buyumga ishlov berishdagi bir qancha operatsiyalarni birin-ketin bajaradi hamda mazkur detalap yoki buyumlar bir mashinadan ikkinchisiga avtomatik ravishda uzatiladi.

### 13.2. Elektr yuritmaning harakat tenglamasi

Elektr dvigatelp ishlaganda hosil bo'luvchi aylantirish momenti  $M$  elektr yuritmaning turli qismlariga ta'sir etuvchi qarshilik momenti bilan muvozanatlashadi. Qarshilik momentlarini paydo bo'lish sabablariga ko'ra quyidagi uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Ish mashinasi ijrochi qismining foydali ish bajarishda (masalan, kesish, yuk ko'tarish, qisish, cho'zish, ezish va boshqalar) hosil bo'luvchi momentlar.

2. Ish mashinasi va uzatish qurilmasi harakatlanuvchi qismlarining ishqalanishidan hosil bo'luvchi momentlar.

3. Ish mashinasi va uzatish qurilmasi harakatlanuvchi qismlarning inersiyasidan hosil bo'luvchi momentlar.

Birinchi va ikkinchi guruh momentlarini statik qarshilik momenti ( $M_q$ ), uchinchi guruh momentini esa dinamik qarshilik momenti ( $M_{din}$ ) deyiladi.

Elektr yuritma sistemasidagi momentlarning muvozanatlik tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$M = M_q \pm M_{din}. \quad (17.1)$$

Dinamik (inersiya) moment quyidagi formula bilan topiladi.

$$M_{din} = J \frac{d\omega}{dt}, \quad (17.2)$$

bunda  $J$  – mexanik tizimdagi barcha harakatlanuvchi qismlarning dvigatelp o‘qiga keltirilgan umumiy inersiya momenti,  $\text{kg}\cdot\text{M}^2$ ;  $\omega$ - dvigatelp o‘qining aylanish tezligi,  $\text{rad/s}$ .

O‘qning aylanish tezligi  $\omega$  ni aylanishlar soni  $n$  [ $\text{ayl/min}$ ] da ifodalab:

$$\omega = \frac{2\pi n}{60},$$

dinamik momentning boshqa ifodasini keltirib chiqarish mumkin:

$$M_{\text{dum}} = M - M_{\text{st}} = \frac{J}{9,55} \frac{dn}{dt} [\text{H}\cdot\text{M}]. \quad (17.3)$$

Ko‘p ishlab chiqarish mexanizmlarida inersiya momenti o‘zgarmas bo‘lib, quyidagi ifoda bilan aniqlanishi mumkin:

$$J = m\rho^2 = \frac{GD^2}{4g}, \quad (17.4)$$

bunda  $\rho$  va  $D$  - inersiya radiusi va diametri, m;  $G$  – jismning og‘irligi, kg;  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  erkin tushish tezlanishi.

(17.4) ifodani (17.3) ga qo‘yib dinamik moment uchun quyidagi ifodani hosil qilish mumkin:

$$M_{\text{dum}} = M - M_{\text{st}} = \frac{GD^2}{375} \frac{dn}{dt}. \quad (17.5)$$

(17.3) yoki (17.5) ifoda elektr yuritmaning harakat tenglamasi deb ataladi. (17.5) dan ko‘rinadiki:

1. Agar  $M > M_q$  bo‘lsa,  $\frac{dn}{dt} > 0$  bo‘lib, yuritma musbat tezlanish oladi va o‘z tezligini  $M=M_q$  bo‘lguncha oshiradi.

2. Agar  $M < M_q$  bo‘lsa,  $\frac{dn}{dt} < 0$  bo‘lib, yuritma manfiy tezlanish oladi va o‘z tezligini  $M=M_q$  bo‘lguncha kamaytiradi.

3. Agar  $M=M_q$  bo‘lsa,  $\frac{dn}{dt} = 0$  bo‘lib, yuritma o‘zgarmas tezlik bilan turg‘un rejimda ishlaydi.

Demak, dinamik moment faqat o‘tish rejimida paydo bo‘ladi. Yuritmaning tezlanishida bu moment harakatga teskari yo‘nalgan bo‘lib, tezlikning oshishiga qarshilik qiladi, tormozlanishda esa harakat bo‘yicha yo‘nalib, harakatning davom etishiga yordam beradi.

Qarshilik momentini o‘z xarakteriga qarab reaktiv va aktiv momentlarga ajratish mumkin. Reaktiv moment qisish, kesish, ishqalanishlar ta’sirida yuzaga kelib, yuritmaning harakatiga qarshilik qiladi va harakat yo‘nalishi o‘zgarsa, o‘z ishorasini o‘zgartiradi. Aktiv moment og‘irlik kuchi hamda qayishqoq jismni cho‘zish, qisish va burashda hosil bo‘lgan qarshilik momentidan iborat bo‘lib, yuritma harakatiga qarshilik qilishi va harakat yo‘nalishi o‘zgarishiga yordam berishi mumkin. U harakatning har ikki yo‘nalishida ham o‘z ishorasini o‘zgartirmaydi.

Demak, elektr yuritmaning harakat tenglamasini umumiy holda quyidagicha yozish mumkin.

$$\pm M \pm M_{\text{st}} = \frac{GD^2}{375} \frac{dn}{dt}. \quad (17.6)$$

(17.6) tenglamadagi momentlar ishorasini tanlash dvigatelning rejimiga va qarshilik momentining xususiyatiga bog‘liq.

(17.4) formuladagi

$$GD^2 = 4gJ$$

kattalik maxovik momenti deb ataladi. Uning qiymati har bir dvigatelning qo'zg'aluvchan qismi uchun ma'lumotnomalarda keltiriladi.

*MAVZU: 14. ELEKTR MOTORLARNING MEXANIK VA ELEKTROMEXANIK TAVSIFLARI.*

## Reja:

**14.1. Elektr yuritmaning yuklanma diagrammasi.**

**14.2. Elektr dvigatellarning quvvatini hisobi.**

**Tayanch so'z va iboralar:** elektromexanik tizim, elektr yuritmaning strukturasi, aylantiruvchi moment, statik qarshilik momenti, aktiv va reaktiv, FIK, mexanik tavsif, harakat tenglamasi, momentlar tengligi, dvigatelp rejimi, inersiya momenti, ulanish davomiyligi.

### 14.1. Elektr yuritmaning yuklanma diagrammasi

Elektr dvigatelning aylantirish momenti, toki va quvvatining vaqtga qarab o'zgarishi elektr yuritmaning yuklanma diagrammasi deb ataladi va  $M(t)$ ,  $I(t)$ ,  $R(t)$  tarzda belgilanadi. YUklanma diagrammasini qurish elektr dvigatelp bilan ijrochi mexanizmning birgalikda ishlagandagi xususiyatlarni hisobga olishga asoslangan. CHunki dvigatelning  $M(t)$  va  $R(t)$  yuklanma diagrammalari faqat barqaror rejim vaqtidagina ijrochi mexanizmning  $M_q(t)$  va  $R_q(t)$  yuklanma diagrammalari bilan bir xil bo'ladi. Bu vaqtda  $M=M_q$  va  $R=R_q$  bo'ladi.

Elektr yuritmaning yuklanma diagrammasi uning harakat tenglamasi asosida quriladi. Buning uchun mexanizm qarshilik momentining o'zgarish xarakteri va elektr yuritmadagi o'tish jarayonining qonuniyati ma'lum bo'lishi kerak.

YUklanma diagrammasini hisoblash va qurish ketma-ketligini davriy ravishda ishlovchi ko'priki kranning elektr yuritmasi misolida ko'rib chiqamiz. Bu kranda faza rotorli AD ishlatilgan. YUklanma diagrammasini hisoblash uchun yuritmaning mexanik tavsifi  $n = f(M_q)$  va yuritmaning bir davr mobaynidagi ishini ta'minlovchi aylanish tezligini grafigi  $n(t)$ , shuningdek yuritmaning inersiya momenti  $J_K$  ma'lum bo'lishi kerak (17.1-rasm, a,b). Ish mexanizmining bir davri dvigatelni valida yuklanish bo'lgan holda tezligini  $n = 0$  dan  $n = n_{max}$  gacha olib chiqish uchun ketgan vaqt (ishga tushirish vaqti  $t_1$ ), yuritmaning o'zgarish tezlik  $n_T$  bilan ishlash vaqti ( $t_2$ ) to'xtash vaqti ( $t_3$ ) va ikki davr fazasidagi to'xtash vaqti ( $t_0$ ) dan iborat.  $n(t)$  bog'lanishdan  $\frac{dn}{dt}$  ni grafik usulda topamiz (17.1-rasm, v).  $n(M_q)$  va  $n(t)$

bog'lanishlardan foydalanib, ish mashinasining yuklanma diagrammasi  $M_q(t)$  ni quramiz (17.1-rasm, g). Bu momentning qiymati yoki o'rtacha qiymati (agar qarshilik momenti o'zgaruvchan bo'lsa) bo'yicha katalogdan avval faza rotorli asinxron dvigatelp tanlanadi. Dvigatelp tanlangandan so'ng uning rotor inersiyasi  $J_r$  topiladi. YUuritmaning umumiy inersiya momenti  $J=J_k+J_r$  aniqlanadi. So'ngra dinamik moment miqdori  $M_{din} = \frac{J}{9,55} \frac{dn}{dt}$  ni topamiz.  $M_{din}(t)$  grafigi  $\frac{dn}{dt}$  bog'lanishga shaklan o'xshash bo'ladi (17.1-rasm, d).

Dvigatelning aylantirish momenti qarshilik momenti bilan dinamik momentlarning algebraik yig'indisidan iborat bo'lganligi uchun, grafik  $M_q(t)$  va  $M_{din}(t)$  lar

ordinatasining har bir vaqtga to‘g‘ri keluvchi qiymatlarini o‘zaro qo‘shib, ish mexanizmining yuklanma diagrammasi  $M(t)$  ni hosil qilamiz (17.1-rasm, e).

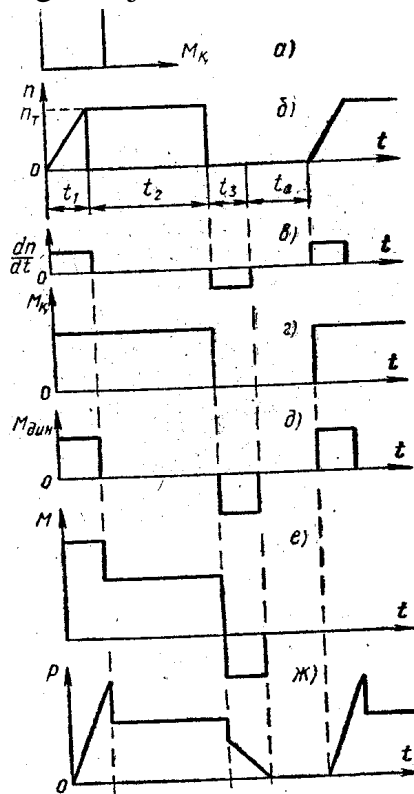
Dvigatelp o‘qidagi quvvat grafigi  $R(t)$

$$P = \frac{2\pi}{60} M \cdot n \cdot 10^{-3}, \text{кВт}$$

formulaga asosan aylantirish momenti bilan tezlik grafiklarining mos ordinatalarini o‘zaro ko‘paytirib hosil qilinadi (17.1-rasm, j) taxminan tanlangan dvigatelning yuklanma diagrammasi  $M(t)$  yoki  $R(t)$  bo‘yicha tekshirilib, qat’iy xulosaga kelinadi.

### 14.2. Elektr dvigatellarning quvvatini hisobi

Dvigatelni ishlash jarayonida qizishi ularning yuklanma diagrammasiga bog‘liq. Dvigatelni ishlatish sharoitida hosil bo‘ladigan eng yuqori temperatura undan foydalanish ko‘rsatkichining darajasi bo‘lib hisoblanadi. Agar standart bo‘yicha atrof-



17.1 – rasm.

muhit harorati  $40^{\circ}\text{S}$  deb qabul qilinsa, dvigatelning izolyasiyasi temperaturasining muhit temperaturasidan oshishi  $105^{\circ}\text{S}$  (A sinfdagi izolyasiya uchun),  $130^{\circ}\text{S}$  (V uchun) va  $180^{\circ}\text{S}$  (N uchun) chegaragacha ruxsat etiladi. Cho‘lg‘am izolyasiyasi temperaturasining standart belgilagan temperaturadan oshishiga yo‘l qo‘yilmaydi, chunki bu dvigatelp izolyasiyasining buzilishiga va xizmat muddatining qisqarishiga olib keladi.

Elektr dvigatellarning qizish jarayonini tushunishni osonlashtirish uchun shartli ravishda dvigatelning butun ‘ajmi bir me’yorda isiydi, issiqlik esa uning sirtidan bir tekisda tarqaladi va issiqlik sig‘imi hamda issiqlik uzatilishi dvigatelp va tashqi muhit temperaturalari farqiga proporsional deb hisoblanadi. Ana shu sharoit uchun dvigatelning o‘ta qizish temperaturasi  $\tau$  ning boshlang‘ich temperatura  $\tau_{bosh}$  dan oxirgi

turg'un  $\tau_{tur}$  temperaturagacha  $t$  vaqt ichida o'zgarishi quyidagi tenglik bilan ifodalanadi:

$$\tau = \tau_{mnp} \left( 1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) + \tau_{\delta ou} e^{-\frac{t}{T}}, \quad (17.7)$$

bunda  $T$  – qizish doimiysi bo'lib, issiqlik atrof-muhitga tarqalganda dvigatelning eng yuqori barqaror temperaturagacha qizishi uchun sarflangan vaqtni bildiradi.

Boshlang'ich ishlash davrida dvigatelning temperaturasi, atrof-muhitnikidan deyarli farq qilmaydi.

$t=0$  da  $\tau_{bosh}=0$ , shuning uchun (17.7)

$$\tau = \tau_{mnp} \left( 1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) \quad (17.8)$$

ko'rinishga keladi. (17.7) va (17.8) tenglamalar asosida 17.2-rasmda qizish egri chiziqlari (1) va (2) keltirilgan. Dvigatel elektr tarmog'ida uzilsa u soviy boshlaydi. U holatda:

$$\tau = \tau_{\delta ou} \left( 1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) + \tau_{mnp} e^{-\frac{t}{T}}. \quad (17.9)$$

Agar  $\tau_{bosh}=0$  bo'lsa, ya'ni dvigatelp muhit temperaturasigacha sovisa (17.9) ifoda quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\tau = \tau_{mnp} e^{-\frac{t}{T}}. \quad (17.10)$$

(17.9) va (17.10) tenglamalar asosida 17.2-rasmda dvigatelning sovish egri chiziqlari keltirilgan.

Agar dvigatelning qizish temperaturasi ruxsat etilganga yaqinlashsayu ortib ketmasa, u holda dvigateldan to'liq foydalanilgan bo'ladi. Dvigatelning qizish va sovish xususiyatiga qarab elektr yuritmalarning ish jarayoni uchta: uzoq muddatli, qisqa muddatli va takrorlanadigan qisqa muddatli, nominal ish rejimiga bo'linadi.

Uzoq muddatli ish rejimida dvigatelning yuklanish bilan ishlash davri uzoq davom etadi, shuning uchun uning barcha qismlari temperaturaning barqaror qiymatigacha qiziydi.

Qisqa muddatli ish rejimida elektr yuritmaning nominal nagruzkada ishlash davrlari dvigatelni vaqtinchali elektr tarmog'idan o'zib qo'yish vaqti bilan almashinib turadi. SHu vaqt davomida dvigatelp atrof-muhit haroratigacha sovishga ulguradi (to'g'onlarda, ajraluvchi ko'priklarda va boshq. qul.).

Takrorlanadigan qisqa muddatli ish rejimida yuklanma ulanganda dvigatelp qismlarining qizish temperaturasi barqaror qiymatgacha ko'tarila olmaydi, pauza vaqtida esa atrof-muhit haroratigacha sovishga ulgurmaydi. Takrorlanadigan qisqa muddatli ish rejimi ulashning nisbiy davomiyligi (UD) deyiladigan kattalik bilan tavsiflanadi va foizlarda ifodalanadi.

$$\%UD = \frac{t_H}{t_H + t_0} 100 = \frac{t_0}{t_H} 100, \quad (17.11)$$

bunda  $t_i$  – elektr yuritmaning nominal yuklanmada qisqa muddatli ishlash davri;  $t_0$  – dvigatelni tarmoqdan uzib qo'yishi (pauza) davri;  $t_s$  – butun sikl vaqti.

Sanoat korxonalarida UD 15, 25, 40 va 60% bo‘lgan turli quvvatdagi dvigatellar ishlab chiqariladi. Bularda sikl davomiyligi 10 minutdan oshmaydi.

Dvigatellarning quvvatini to‘g‘ri tanlash katta ahamiyatga ega bo‘lib, elektr yuritma quvvatining boshlang‘ich minimal qiymatini va ularning ekspluatatsiya qilishda yuzaga keluvchi energiya isrofining kamroq bo‘lishini ta‘minlaydi. Barcha hollarda ham dvigatelning nominal ish rejimlarini ish mexanizmlarining rejimlariga mos holda tanlash kerak.

Uzoq muddatli ish rejimi uchun dvigatelp quvvatini tanlash. Agar mexanizmlar iste‘mol qiladigan o‘zgarmas quvvat ( $R$ ) ma‘lum bo‘lsa, u holda dvigatelning quvvati bevosita katalogdan tanlanadi. Bunda dvigatelp quvvati ( $R_{nom}$ ) yuklanma quvvati ( $R$ ) ga teng deb olinadi. Agar katalogda bunday bo‘lmasa, u holda navbatdagi eng yaqin kattaroq quvvatli dvigatelp tanlanadi, ya‘ni  $R_{nom} \geq R$  bo‘lishi kerak. Uzoq muddati o‘zgarmas nagruzkada ishlaydigan mexanizmlar (nasoslar, ventilyatorlar, kompressorlar) uchun mo‘ljallangan dvigatellarning quvvati nazariy hisoblar yoki empirik formulalar yordamida hisoblab yoki yuklanma diagrammasini qurish yo‘li bilan aniqlanadi. Masalan nasoslar uchun

$$P_H = \frac{QH\gamma K_E}{102\eta_H\eta_Y}, \quad (17.12)$$

bunda  $R_n$  – dvigatelp quvvati, kVt;  $Q$  – nasosning ish unumi,  $m^3/s$ ;  $N$  – to‘la bosim, m;  $\gamma$  – haydaladigan suyuqlikning solishtirma og‘irligi,  $kg/m^3$ ;  $K_E$  – e‘tiyotlik koeffitsienti;  $\eta_H, \eta_Y$  – nasos bilan dvigatelp orasidagi uzatmaning foydali ish koeffitsientlari.

Ko‘pgina mexanizmlar uzoq muddat o‘zgaruvchan yuklanmada ishlaydilar. Bunday qurilmalardagi elektr dvigatellarning quvvati yuklanma diagrammasi yoki o‘rtacha isroflar usuli asosida aniqlanadi. Bu usul dvigatelning ishlash davridagi o‘rtacha quvvat isrof  $R_{o'r}$  ni nominal yuklanmadagi isroflar  $R_{nom}$  bilan solishtirishga asoslangan.

$$\Delta P_{\text{up}} = \frac{\Delta P_1 t_1 + \Delta P_2 t_2 + \dots + \Delta P_i t_i}{t_u},$$

bu erda  $\Delta R_1, \Delta R_2, \dots, \Delta R_i - t_i$  vaqtdagi quvvat isrofi;  $t_s$  – siklning davomiyligi.

Agar ish sikli vaqtida o‘rtacha quvvat isrofi nominal yuklanma bilan ishlagandagi quvvat isrofidan oshmasa, u holda dvigatelning o‘rtacha temperaturasi joiz qiymatdan oshmadi. Demak, dvigatelp to‘g‘ri tanlangan bo‘ladi.

SHunday qilib dvigatelni tanlash sharti sifatida quyidagi ifoda xizmat qiladi:

$$R_{o'r} \leq R.$$

Ammo kataloglarda dvigatelp to‘g‘risidagi kerakli ma‘lumotlarning etarli bo‘lmasligi ko‘p hollarda o‘rtacha quvvat isrofidan foydalanishni qiyinlashtiradi. SHuning uchun amalda anchagina sodda usul: ekvivalent miqdorlar (tok, moment va quvvat) usuli keng qo‘llaniladi.

Ekvivalent tok deb, shunday o‘zgarmas tokka aytiladiki, bu tok elektr dvigateli chulg‘amlaridan butun ishlash davri davomida o‘tib chulg‘amlarni haqiqiy tok o‘tkandagiday bir xilda qizdiradi.

Ekvivalent tok quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$I_{\text{э}} = \sqrt{\frac{I_1^2 t_1 + I_2^2 t_2 + \dots + I_n^2 t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}}. \quad (17.13)$$



Dvigatelning katalogdan tanlanadigan nominal toki  $I_{nom}$  hisoblangan ekvivalent tok  $I_E$  ga teng yoki undan katta qilib olinishi kerak, ya'ni

$$I_{nom} \geq I_E.$$

Agar elektr dvigatelning magnit oqimi o'zgarmas bo'lsa (parallel uyg'otishli o'zgarmas tok va sixron elektr dvigatellar), u holda elektr dvigatelni ekvivalent aylantirish momentiga ko'ra tanlash mumkin.

$$M_{\vartheta} = \sqrt{\frac{M_1^2 t_1 + M_2^2 t_2 + \dots + M_n^2 t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}}. \quad (17.14)$$

Agar berilgan yuklanma grafigi quvvatning vaqtga bog'lanishidan iborat va yuklanmaning tezlikka ta'siri juda kichik bo'lsa, u holda dvigatelni ekvivalent quvvat bo'yicha tanlash mumkin.

$$P_{\vartheta} = \sqrt{\frac{P_1^2 t_1 + P_2^2 t_2 + \dots + P_n^2 t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}}, \quad (17.15)$$

Agar  $M_{nom} \geq M_E$  yoki  $R_{nom} \geq R_E$  bo'lsa (17.14) yoki (17.15) formula bo'yicha hisoblab tanlangan dvigatelp qizish shartini bajaradi.

### Nazorat savollari

1. Elektr yuritma haqida tushunchalarni sanab o'ting.
2. Elektr yuritmada ta'sir ko'rsatuvchi asosiy momentlar.
3. Statik momentlarni ta'riflab bering.
4. Ishlab chiqarish mexanizmining mexanik tavsifidan qanday foydalaniladi?
5. Momentlar tengligi nimani ifodalaydi?
6. Elektr yuritmaning harakat tenglamasi nimani ifodalaydi?
7. Qaysi hisoblarda qizish va sovush nazarda tutiladi?
8. Elektr yuritmalar qanday rejimlarda ishlaydi?
9. Elektr dvigatellarning quvvati qanday hisoblanadi?
10. Elektr dvigatelp qanday tanlanadi?

## Mavzu: 15. Asinxron motorlar elektromexanik va mexanik xarakteristikalar.

### REJA:

1. Uch fazali asinxron dvigatel, umumiy tushunchalar.
2. Asinxron dvigatellarning ulanish sxemalari.
3. Asinxron dvigatelning energetik diagrammasi.

### Tayanch iboralar va tushunchalar

Uch fazali, asinxron, sinxron, ulanish, sxema, yulduz, uchburchak, mexanik, generator, elektromagnit, tormoz, rejim, rotor, faza, qisqa tutashtirilgan, stator, chulg'am, kollektor, faza rotorli, energetik, sirpanish, diagramma.

### Adabiyotlar A1, A2, A6, A7, A8

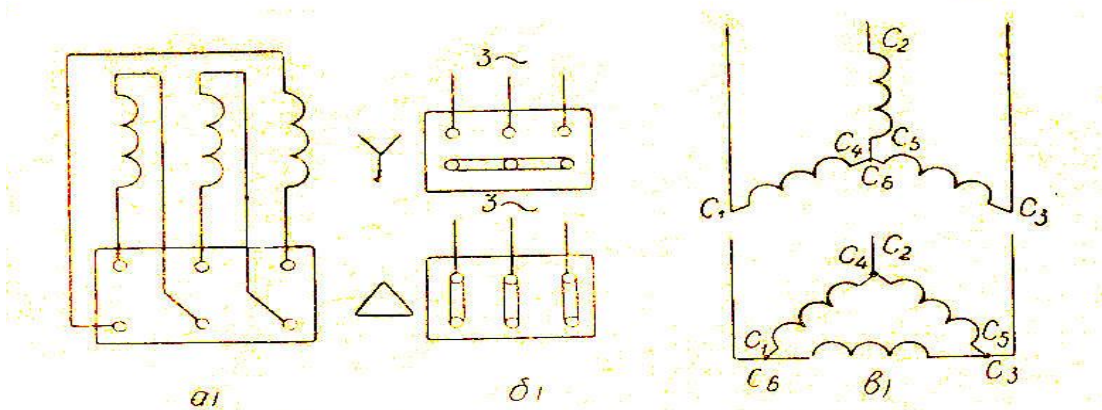
1. Asinxron mashinalar sinxron mashinalar kabi stator va rotordan iborat bulib, ularning statori sinxron mashinanikidan farq qilmaydi, ammo uning rotoriga

joylashtirilgan qisqa tutashtirilgan yoki faza chulg'amiga tashqi manbadan hech qanday tok berilmaydi. SHu sababli asinxron mashinaning rotori sinxron bo'lmagan, ya'ni asinxron tezlik bilan aylanadi. Asinxron mashinalar ham boshqa elektr mashinalari singari dvigatel, generator va elektromagnit tormoz rejimlarida ishlay oladi, ammo ular amalda asosan dvigatel sifatida keng tarqalgan. Konstruksiyasining soddaligi, narxining arzonligi, ishlashda ishonchliligi va shu kabi afzalliklari bilan o'zgarmas tok va sinxron dvigatellardan farq qiluvchi asinxron dvigatellar sanoat, qishloq xo'jaligi va qurilishda foydalaniladigan elektr dvigatellarining taxminan 95% inn tashkil etadi.

Asinxron dvigatellarning uch fazali tuzilishdagilari juda keng tarqalgani sababli ularni qisqacha asinxron dvigatellar deyiladi, ya'ni uch fazali so'zi qo'shilmaydi. Rotorining tuzilishiga ko'ra asinxron dvigatellar:

a) qisqa tutashtirilgan va b) faza (kontakt halqali) rotorli dvigatellarga bo'linadi.

2. Asinxron dvigatellarning statoriga joylashtiriladigan uch fazali chulg'amning tuzilishi sinxron mashinaning chulg'amidan farq qilmaydi. Stator chulg'ami, ko'pincha, qisqartirilgan qadamli, ikki qatlamli tuzilishda bo'ladi. Bu chulg'amning uchlari dvigatel shchitidagi qismalarga ulanadi (SHakl 4.1).



SHakl 4.1. Asinxron dvigatelning chulg'alari va uning ulanishi.

Bunda birinchi faza chulg'ami  $S_1 - S_4$ , ikkinchisi  $S_2 - S_5$  va uchinchisi  $S_3 - S_6$  bilan belgilanadi. CHulg'amlarni yulduz yoki uchburchak sxemasi bilan qulaygina ulash uchun uning uchlari dvigatel shchitining qismlariga biriktirilgan bo'lib, chulg'am uchlarni yulduz va uchburchak sxemalari bilan ulashga imkon beradi.

Rotorning uzagi elektrotexnik pulat tunukalardan yig'iladi, sirtqi tomoni pazlar hosil qiluvchi silindrdan iborat bo'ladi. Uyurma toklardan hosil bo'luvchi quvvat isrofini kamaytirish uchun rotor o'zagini tashkil qiluvchi har bir po'lat tunukaning ikki tomoni izolyasiyalovchi lak bilan qoplanadi, qisqa tutashtirilgan rotorli dvigatelning rotor o'zagi pazlariga alyuminiy yoki mis sterjenlari (tayoqchalari) joylashtirilib, ularning bosh va oxirlari alyuminiy yoki miss halqa bilan uzaro qisqa tutashtiriladi. Bunday chulg'amli rotorga ega bo'lgan dvigatel qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron dvigatel deyiladi.

Faza rotorli dvigatellarning rotor o'zagi pazlariga statorniki singari uch fazali chulg'am o'rnatiladi. Dvigatelning ishga tushirish tokini kamaytirish maqsadida rotor chulg'ami zanjiriga ketma-ket qilib tashqi qarshilik kiritiladi (SHakl 4.2.a).

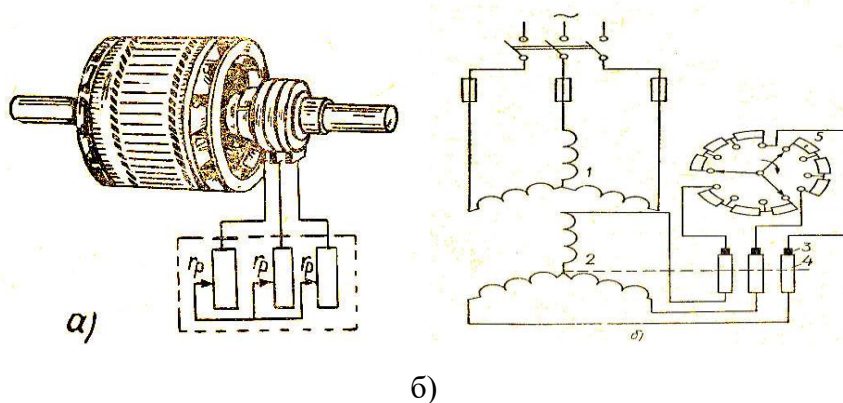
Rotor chulg‘ami yulduz sxemasi bilan ulanib, uning har bir fazasiga tashqi qarshilikni kiritish uchun aylanuvchi rotor valiga uchta o‘zaro va valdan izolyasiyalangan halqa o‘rnatiladi. Rotordagi faza chulg‘amining uchlari uchta halqaga ulanib, halqalar asa qo‘zg‘almas chutkalar orqali ishga tushirish reostatiga ulanadi. (SHakl 4.2.b).

Rotor chulg‘amining ishga tushirish reostatiga ulanuvchi uchlari,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  bilan belgilanadi. Asinxron dvigatelning stator chulg‘amiga uch fazali tok berilsa, u holda

$n_1 = \frac{60 \cdot f_1}{p}$  tezlik bilan aylanuvchi magnet maydoni hosil bo‘ladi. Aylanuvchan magnet maydoni rotor chulg‘amini kesib o‘tib, uning yopiq zanjirga ega chulg‘ami-da

e. yu. k. va, demak, tok hosil qiladi. Rotor chulg‘amidagi tok bilan statoridagi aylanuvchan magnet maydonining o‘zaro ta’siri natijasida aylantiruvchi elek-tromagnet moment hosil bo‘lib, natijada natijada dvigatel  $n_2$  tezlik bilan aylana boshlaydi.

Aylantiruvchi momentni hosil qiluvchi kuchlarning yunalishi chap qo‘l qoidasi bilan aniqlanadi. SHunday qilib, dvigatelning statoriga berilgan elektr.



SHakl 4. 2. Faza rotorli asinxroi motorning ulanish sxemasi.

energiyasi elektromagnet jarayoni natijasida rotorni aylantiruvchi mexanik energiyaga aylanadi. Asinxron dvigatelning aylanish yunalishini o‘zgartirish uchun stator chulg‘amining elektr tarmog‘iga ulanadigan har qanday ikki uchini o‘zaro almashtirish kifoya. Bunda aylantiruvchi elektromagnet maydoni va unga ergashib aylanuvchi rotorning aylanish yunalishlari teskariga o‘zgaradi. Rotorning aylanish tezligi  $n_2$  aylanuvchi magnet maydonining sinxron tezlygi  $n_1$  ga nisbatan hamma vaqt kichik bo‘ladi. Haqiqatan, agar  $n_2 = n_1$  bo‘lgan taqdirda rotor chulg‘amida tok va, demak, aylantiruvchi moment ham hosil bo‘lmaydi. Aylanuvchi magnet maidoni va rotor tezliklari farqining sinxron tezlikka nisbati **s i r p a n i s h** deb ataladi va **S** xarfi bilan belgilanadi. Sirpanishning qiymati quyidagicha topiladi:

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1}, \quad (4.1)$$

Quvvati 1...100 kvt gacha bo‘lgan normal tuzilishdagi asinxron dvigatellarning nominal yuklanmasiga tegishli nominal sirpanish

$S_n = \frac{n_1 - n_n}{n_1} = 0,01 \dots 0,06$  bo‘ladi. Asinxron mashinaning dvigatel rejimida  $S = 0 \dots 1$

orasida o'zgaradi. Bunda  $S = 0$  dvigatelning ideal salt ish rejima, ya'ni  $M = 0$ ,  $n_2 = n_1$  da sodir bo'lib,  $S = 1$  esa elektr tarmog'iga ulangan dvigatel rotorining tinch xolati, ya'ni  $n_2 = 0$  da sodir bo'ladi. 4.1 ifodaga binoan asinxron dvigatelning aylanish tezligi quyidagicha aniqlanadi:

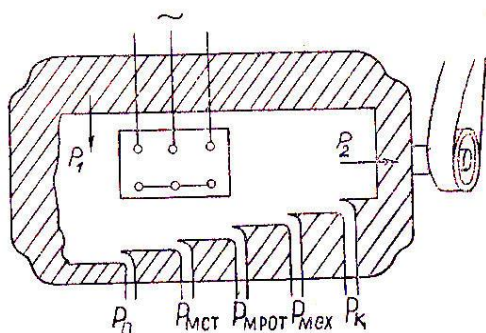
$$n_2 = n_1(1 - S), \quad (4.2)$$

3. SHakl 4.3. da asinxron dvigatelning energetik diagrammasi keltirilgan. Bunda elektr tarmog'idan dvigatelga berilayotgan aktiv quvvat quyidagicha ifodalanadi:

$$P = 3 \cdot U_{1\phi} \cdot I_{1\phi} \cdot \cos\varphi_1, \quad \text{Vt}, \quad (4.3)$$

Bu quvvatning bir qismi dvigatel po'lat o'zagining va stator chulg'aming qizishiga sarflanadi. Stator chulg'aming qizishiga sarflanadigan quvvat isrofi

$$P_{m.cm} = 3 \cdot I_{1\phi}^2 \cdot R_1 \text{ ga teng bo'ladi.}$$



SHakl 4.3. Asinxron dvigatelning energetik diagrammasi.

$R_1$  quvvatning qolgan qismi elektromagnit usulda rotorga beriladi va elektromagnit quvvat  $R_{em}$  deyiladi. Ushbu quvvatning bir qismi rotor chulg'aming qizishiga sarflanadi. Rotor chulg'aming qizishiga sarflanadigan quvvat isrofi  $P_{m.pom} = 3 \cdot I_{2\phi}^2 \cdot R_2$ , vt bo'ladi. Elektromagnit quvvatning qolgan qismi mexanik quvvat  $R_{mex}$  deyilib, u rotor- ni harakatga keltirish uchun sarflanadi. Rotordagi mexanik quvvatdan mexanik ishqa lanishlarga sarflanuvchi va qo'shimcha quvvat isrofi  $R_q$  ayrilsa, u holda dvigatel va- lidagi foydali quvvat  $R_2$  olinadi.  $R_2$  quvvatning qiymati dvigatel shchitida ko'rsatiladi. SHunday qilib,  $R_1$  ning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta}, \quad (4.3)$$

bu erda,  $\eta$  - dvigatelning foydali ish koeffitsenti bo'lib, u quyidagicha ifodalanadi:

$$\eta = \frac{P_1 - \sum P}{P_1}, \quad (4.4)$$

buerda,

$$\sum P = P_n + P_{m.cm} + P_{m.pom} + P_{mex} + P_{\kappa}, \quad (4.5)$$

Asinxron dvigatellar uchun  $\eta = 0,7 \dots 0,9$  bo'lib,  $\eta$  ning yuqori qiymati katta quvvatli dvigatellarga taalluqli,

Elektromagnit quvvatdan rotorda hosil bo'lgan mexanik quvvatni ayirib rotor chulg'amining qizishi uchun sarflanadigan quvvat  $R_{m.rot}$  aniqlanadi, ya'ni

$R_{m.rot} = R_{em} - R_{mex}$ . Rotorda hosil bo'lgan mexanik quvvatni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$P_{mex} = M \cdot \omega_2 = M \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n_2}{60}, \quad \text{Vt}, \quad (4.6)$$

bu erda,  $M$  –dvigatelning aylantiruvchi momenti, nm

$n$  – rotorning minutiga aylanishlar soni, ayl/min.

Rotorga berilgan elektromagnit quvvat quyidagicha ifodalanadi:

$$P_{\text{эм}} = M \cdot \omega_1 = M \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n_1}{60}, \quad (4.7)$$

$n_2 = n_1(1 - S)$ , bo'lgani uchun  $R_{m.rot}$  qiymati quyidagicha ifodalanadi:

$$P_{m.pom} = P_{\text{эм}} - M \frac{2 \cdot \pi \cdot n_1(1 - S)}{60} = P_{\text{эм}} - P_{\text{эм}}(1 - S) = P_{\text{эм}} \cdot S, \quad (4.8)$$

Demak, 4.8. ifodaga binoan rotor chulg'amining qizishi uchun sarflanadigan quvvat isrofi sirpanishga to'g'ri proporsionaldir.

### **Takrorlash uchun savollar**

1. Asinxron mashinalarga tushuncha bering.
2. Asinxron mashinalarning ulanish sxemalarini tushuntiring.
3. Stator chulg'amini tushuntiring.
4. Qisqa tutashirilgan rotorli asinxron dvigatelni tushuntiring.
5. Sirpanish deb nimaga aytiladi?
6. Asinxron dvigatelning aylanish tezligi formulasini tushuntiring.
7. Dvigatelga beriladigan aktiv quvvat formulasini tushuntiring.
8. Stator chulg'amining qizishiga sarflanadigan quvvat isrofini tushuntiring.
9. Elektromagnit quvvatni tushuntiring.
10. Rotor chulg'amining qizishiga sarflanadigan quvvat isrofini tushuntiring.
11. Mexanik quvvatni tushuntiring.
12. Qo'shimcha quvvat isrofini tushuntiring.
13. Dvigatelning foydali ish koeffitsientini tushuntiring.

### **MAVZU:16. DINAMIKA ASOSLARI VA ELEKTR YURITMALARDA O'TKINCHI JARAYONLAR**

#### **R E J A:**

1. Elektr yuritma tenglamasi va uning analizi

2. Elektro dvigatel valiga qo'yilgan qarshilik momenti va inersiya momentini aniqlash.

### Tayanch iboralar va tushunchalar

Elektr yuritma tenglamasi, statik yuklanma, dinamik yuklanma, qarshilik momenti, jismning massasi, inersiya radiusi, yuklanma qarshiligi, kinetik energiya, aylantirish (maxovoy) momenti, inersiya momenti, burchak aylanish chastotasi, sirpanish, turg'un harakat, dvigatel validagi quvvat, statik quvvat,

### Adabiyotlar A1, A2, A6, A7, A8

1. Elektrodvigatelning parametrlarini to'g'ri tanlashda, u harakatga keltirayotgan ish mashinasining qarshilik momenti va elektrodvigatelning aylanma harakatdagi aylantiruvchi momentining bir-biriga o'zaro ta'siri muhimdir. SHuning uchun elektr yuritma nazariyasini o'rganishda momentlarning o'zgarish xarakterini, ma'lum vaqt oralig'ida harakatning turg'un yoki sekinlashuvini, shuningdek statik va dinamik yuklanma (nagruzka) larning o'zgarishini o'rganish zarurdir.

Statik yuklanma (nagruzka) mexanizm statik qarshiligining momenti va dvigatel valini ish mexanizmi vali bilan birlashtiruvchi uzatma mexanizmlaridagi qarshilik kuchi momentlaridir.

Dinamik yuklama (nagruzka) esa, elektrodvigatel ish mashinasi sistemasidagi butun elementlar harakat tezligining o'zgarishiga proporsional dinamik moment bilan aniqlanadi. Elektrodvigatel tomonidan tormoqdan iste'mol qilinayotgan quvvat, agarda dvigatel doimiy aylanish chastotasida aylanayotgan bo'lsa, statik yuklanmani engish uchun saflanadi ( $M_c \cdot \omega_c$  yoki  $F_c \cdot V_c$ ) Agarda aylanish chastotasi o'zgarsa ( $I = \text{const}$ ), statik ( $M_c \cdot \omega_c$  yoki  $F_c \cdot V_c$ ) va dinamik

( $\pm I \cdot \omega_c \frac{d\omega}{dt}$  yoki  $\pm m_c \cdot V_c \frac{dV}{dt}$ ) yuklanmalarni engishga sarf bo'ladi.

U holda elektrodvigatel vali tomonidan erishilayotgan quvvat tenglamasini, agarda ish mashinasi aylanma harakat qilayotgan bo'lsa, quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$P_{\partial\theta} = M_{\partial\theta} \cdot \omega_{\partial\theta} = M_c \cdot \omega_c \mp I \cdot \omega_c \cdot \frac{d\omega}{dt}, \quad (6.1)$$

bu erda,  $M_{\partial\theta}$  va  $\omega_{\partial\theta}$  - elektr dvigatel validagi u erishayotgan moment va burchak aylanish chastotasi.

$\omega_c$  va  $M_c$  - ish mashinasi validagi burchak aylanish chastotasi va qarshilik momenti.

$I = m \cdot \rho^2$  - elektr yuritma sistemasining inersiya momenti

$m$  - jismning massasi.

$\rho$  - inersiya radiusi.

Ilgarilanma qaytma harakat uchun elektrodvigatel vali tomonidan erishilayotgan quvvat tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$P_{\partial\theta} = F_{\partial\theta} \cdot V_{\partial\theta} = F_c \cdot V_c \mp m_c \cdot V \cdot \frac{dV}{dt}, \quad (6.2)$$

bu erda,  $V_{dv}$  va  $F_{dv}$  - dvigatel ilgarilanma qaytma harakat qilayotgandagi tezlik va yuklanma.

$V_c$  va  $F_c$  - ish mashinasining tezligi va yuklanma qarshiligi.

$m$  - ilgarilanma qaytma harakat qilayotgan qismlarning massasi.

(6.1) va (6.2) tenglamalardagi  $I \cdot \omega_c \cdot \frac{d\omega}{dt}$  va  $m_c \cdot V_c \cdot \frac{dV}{dt}$  qiymatlar aylanish

chastotasi o'zgarganda yoki siljish tezligi o'zgarganda kinetik energiyaning o'zgarishini, ya'ni qo'shimcha kinetik energiya zahirasi(zapasi)ning oshishiga yoki kamayishiga olib keluvchi quvvatni ko'rsatadi, ya'ni uni differensiallab kinetik energiya zahirasini (zapasini) ma'lum vaqt oralig'ida olishimiz mumkin:

$$W = I \cdot \frac{\omega_c^2}{2} \quad \text{va} \quad W = m_c \cdot \frac{V_c^2}{2}$$

U holda,  $I = \text{const}$  va  $m_c$  bo'lganda quyidagini olishimiz mumkin:

$$\frac{dW}{dt} = I \cdot \omega_c \cdot \frac{d\omega}{dt} \quad \text{va} \quad \frac{dW}{dt} = m_c \cdot V_c \cdot \frac{dV}{dt} \quad (6.3)$$

(6.1) va (6.2) formulalardan elektroyuritma - ish mashinasini sistemasi ishini tushinish va uni hisoblash uchun qullay bo'lgan elektr yuritma tenglamasini olish mumkin.

Agarda  $\omega_{\partial\theta} = \omega_c$  va  $V_{\partial\theta} = V_c$  lar teng deb olsak, (6.1) tenglamaning o'ng va chap tomonlarini  $\omega_{\partial\theta}$  ga va (6.2) tenglamaning o'ng va chap tomonlarini  $V_{\partial\theta}$  ga bo'lib, qisqartirib, aylanma harakat uchun:

$$M_{\partial\theta} = M_c \mp I \cdot \frac{d\omega}{dt} \quad \text{yoki} \quad M_{\partial\theta} - M_c = \mp I \cdot \frac{d\omega}{dt}, \quad (6.4)$$

ilgarilanma qaytma harakat uchun:

$$F_{\partial\theta} = F_c \mp m_c \cdot \frac{dV}{dt} \quad \text{yoki} \quad F_{\partial\theta} - F_c = \mp m_c \cdot \frac{dV}{dt}, \quad (6.5)$$

tenglamalarni olamiz.

Umumiy holda (6.4) va (6.5) elektr yuritma tenglamalarini quyidagicha yozish mumkin:

$$\mp M_{\partial s} \mp M_c = I \cdot \frac{d\omega}{dt} = M_{\partial uH}, \quad (6.6)$$

$$\mp F \mp F_c = m_c \cdot \frac{dV}{dt} = F_{\partial uH}, \quad (6.7)$$

Elektrodvigatellarning kataloglarida ko‘pincha dvigatelning aylantirish (moxovoy) momenti  $G \cdot D^2$  (kg.m<sup>2</sup>) berilib, u inersiya momenti bilan quyidagi bog‘liqlikka ega:

$$I = m \cdot \rho^2 = \frac{G}{g} \left( \frac{D}{2} \right)^2 = \frac{G \cdot D^2}{4}, \quad \left( \frac{\text{HM}^2 \cdot \text{cek}^2}{\text{M}} \right)$$

$$I = \frac{G \cdot D^2}{4}, \quad (6.8)$$

SHuning uchun ayrim hisoblashlarda elektr yuritmaning harakat tenglamasi quyidagicha beriladi:

$$M_{\partial s} - M_c = \frac{G \cdot D^2}{38,2} \cdot \frac{dn}{dt}, \quad (6.9)$$

Bu erda inersiya momenti  $I$ , aylantirish (moxovoy) momenti  $\frac{G \cdot D^2}{4}$  bilan, burchak aylanish chastotasi  $\omega$  aylanish chastotasi  $n$  (min<sup>-1</sup>) bilan almashtirilgan, ya’ni  $\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$  va momentlar  $M_{dv}$  va  $M_s$  lar N.m. larda ifodalangan.

Aylanish chastotasi va sirpanish (skoljenie) o‘rtasidagi quyidagi  $\omega = \omega_0(1 - S)$  bog‘liqlikni hisobga olsak,

$$\frac{d\omega}{dt} = -\omega_0 \cdot \frac{dS}{dt}$$

u holda elektr yuritma harakat tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$M_{\partial s} - M_c = -I \cdot \omega_0 \cdot \frac{dS}{dt}, \quad (6.10)$$

(6.6) va (6.7) formulalarni analiz qilib, elektr yuritmaning uchta holatini belgilash mumkin:

1. Agar  $M_{dv} = M_s$  bo‘lsa,  $M_{din} = 0$  elektr yuritma turg‘un tekis harakatlanadi. ( $\omega = const$ ).

2. Agar  $M_{\partial s} > M_c$  bo‘lsa,  $M_{din} > 0$  bo‘lib, agregat tezlanuvchan harakatlanadi, sistemada kinetik energiya zahirasi (zapasi) ortib boradi.

3. Agar  $M_{dv} < M_s$  bo‘lsa,  $M_{din} < 0$  bo‘lib harakat sekinlasha boradi va  $M_{dv} = 0$  da dvigatel to‘liq to‘xtaydi.

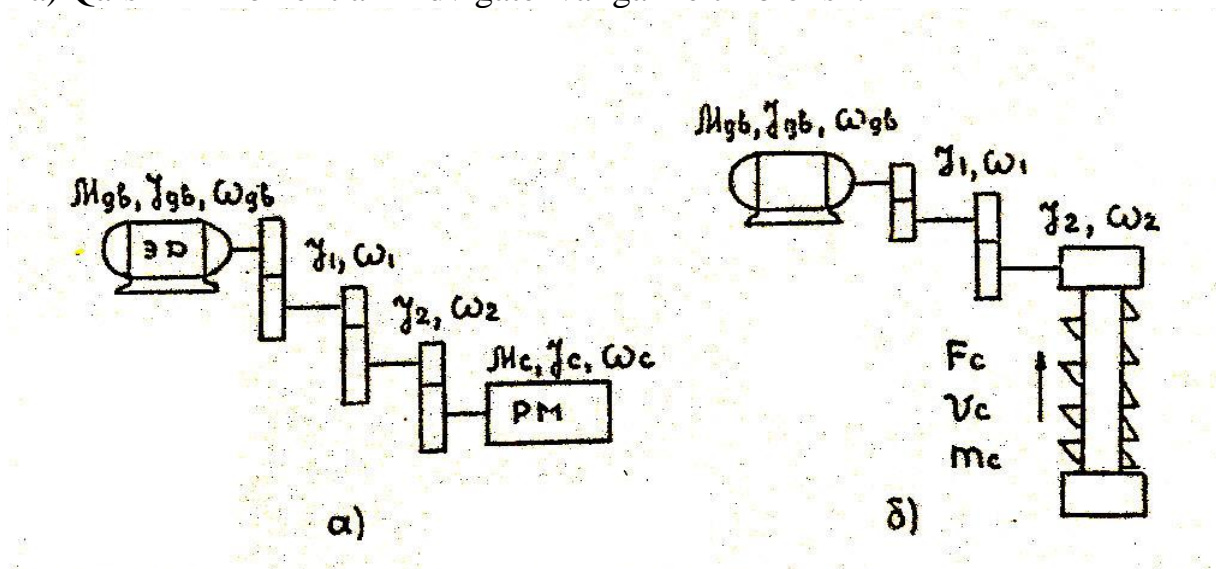


2. Ish mashinalari, asosan turli tuman uzatmalar orqali, elektr dvigatel yordamida harakatga keltiriladi.

Elektr yuritma tenglamasini turli burchak tezliklarida murakkab hisoblashlardan holi bo'lish uchun, jami qarshilik momentlari va aylantiruvchi momentlari, uning bitta valining burchak aylanish tezligiga keltirilib, unga nisbatan harakat tenglamasi tuziladi va echiladi.

Bunda eng qulay usul, sistemadagi butun elementlarni dvigatel valiga keltirib olishdir.

a) Qarshilik momentlarini dvigatel valiga keltirib olish.



SHakl 6.1. Dvigatelning ish mexanizmi bilan bog'lanish kinematik sxemasi  
a) faqat aylanma harakat bo'lsa, b) aylanma- ilgari lanma harakat mavjud bo'lsa.

Ish mashinasining qarshilik momentini elektr dvigatel valiga keltirishni energiyaning saqlanish qonuniga asosan amalga oshirish mumkin.

Turg'un harakatda elektr dvigatel validagi quvvat, ish mashinasi iste'mol qilayotgan quvvatlar yig'indisiga va uzatmalardagi yuklanmalarni engishga sarf bo'ladi va hisoblashlarda uzatmaning foydali ish koeffitsienti  $\eta_{uzatma}$  deb belgilanadi.

Statik quvvatlarning tengligiga asosan quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$M_{c.np} \cdot \omega_{\delta\delta} = \frac{M_c \cdot \omega_c}{\eta_{uzatma}}, \quad (6.11)$$

bundan,

$$M_{c.np} = M_c \cdot \frac{\omega_c}{\omega_{\delta\delta}} \cdot \frac{1}{\eta_{uzatma}} = M_c \cdot \frac{1}{i \cdot \eta_{uzatma}}, \quad (6.12)$$

bu erda  $M_s$  – ish mashinasining  $\omega$  aylanish chastotasidagi qarshilik momenti, Nm.

$M_{s\ ir}$  – ish mashinasining  $\omega_{\delta\epsilon}$  aylanish chastotasidagi keltirilgan qarshilik momenti, Nm.

$\omega_{\delta\epsilon}$  va  $\omega_c$  - elektrodvigatel valining va ish mashinasi valining burchak aylanish chastotasi, rad. sek<sup>-1</sup>

$$i = \frac{\omega_{\delta\epsilon}}{\omega_c} - \text{elektrodvigateldan ish mashinasiga uzatishlar soni.}$$

Umumiy holda, elektrodvigatel bilan ish mashinasi o‘rtasida bir nechta uzatma bo‘lishi mumkin, u holda (6.12) formula quyidagi ko‘rinishni oladi:

$$M_{c.np} = \frac{M_c}{\eta_1 \cdot \eta_2 \cdots \eta_n \cdot i_1 \cdot i_2 \cdots i_n}, \quad (6.13)$$

bu erda,  $i_1, i_2, \dots, i_n$  -uzatma pog‘onasidagi har qaysi uzatmaning uzatishlar soni.

$\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n$  - uzatma pog‘onasidagi har qaysi uzatmaning F.I.K.i.

Ilgarilanma qaytma harakat qiluvchi elementlar sistemasida ish mashinasi uchun keltirilgan yuklanmadarni hisoblash ham, energiyasning saqlanish qonuni asosida olib boriladi, ya’ni:

$$M_{c.np} \cdot \omega_{\delta\epsilon} = \frac{F_c \cdot V_c}{\eta_{y\text{zamatma}}} \text{ yoki } M_{c.np} = \frac{F_c \cdot V_c}{\omega_{\delta\epsilon} \cdot \eta_{y\text{zamatma}}}, \quad (6.14)$$

bu erda,  $F_c$  - sistema elementlari va u harakatga keltirayotgan yuklarning massasi tomonida berilayotgan qarshilik kuchi, N.

$V_c$  - sistema elementlarining ilgari qaytma harakatdagi tezligi, m/sek.

### Takrorlash uchun savollar

1. Statik yuklanma(nagruzka)ni tushuntiring.
2. Dinamik yuklanma(nagruzka)ni tushuntiring.
3. Aylanma harakatdagi ish mashinasi uchun dvigatel erishayotgan quvvat tenglamasini tushuntiring.
4. Ilgarilanma qaytma harakatdagi ish mashinasi uchun dvigatel erishayotgan quvvat tenglamasini tushuntiring.
5. Aylanma harakatdagi elektr yuritma harakat tenglamasini tushuntiring.
6. Ilgarilanma qaytma harakatdagi elektr yuritma tenglamasini tushuntiring.
7. Dvigatelning aylantirish (maxovoy) momentini tushuntiring.
8. Qarshilik momentlarini dvigatel valiga keltirib olishni tushuntiring.

## MAVZU:17. ELEKTR MOTORLAR QUVVATINI HISOBLASH VA TANLASH

### REJA:

1. Elektr dvigatellarning issiqlik ish rejimlari.
2. Elektrodvigatellarning uzoq muddatli o'zgarmas yuklanmada qizish va sovish jarayoni.
3. Uzoq muddatli o'zgarmas yuklanmada elektrodvigatel quvvatini aniqlash.
4. Elektr dvigatellarni tanlash, quvvat koeffitsienti va uni oshirish usullari.

### Tayanch iboralar va tushunchalar

Qizish jarayoni, sovish jarayoni, issiqlik miqdori, quvvat isrofi, uyurma toklar, F.I.K., uzoq muddatli, qisqa muddatli, tez takrorlanuvchan, rejim, ekvivalent issiqlik sig'imi, issiqlik balansi differensial tenglamasi, qizishning vaqt doimiysi.

### Adabiyotlar A1,A2, A6, A7, A8

1. Elektr dvigatel chulg'amidan tok o'tganda u qiziydi. CHulg'amlarda isrof bo'lgan elektr energiyasi ( $\Delta P \cdot t$ ) dan har sekunda ajraladigan issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = 0,24 \cdot \Delta P \cdot t = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t = 0,24 \cdot \frac{U^2}{R} \cdot t, (8.1)$$

bu erda, 0,24 – elektr energiyasini issiqlik energiyasiga o'tkazuvchi koeffitsient.

Dvigatelning qizishiga, uning chulg'amlaridagi quvvat isrofidan tashqari, aylanuvchi qismlarning ishqalanishi, po'lat qismlarning qayta magnitlanishi, hamda ulardagi uyurma toklardan hosil bo'ladigan quvvat isrofi ham ta'sir ko'rsatadi. Dvigateldagi quvvat isrofi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta P = P_1 - P_2 = P_1(1 - \eta) = \Delta P_{=} + \Delta P_{\approx H} \cdot x^2 = \Delta P_{=} + \Delta P_{\approx}, (8.2)$$

bu erda,  $P_1$  - dvigatelga berilgan quvvat.

$P_2$  - dvigatel validagi quvvat.

$\eta$  - dvigatelning F.I.K.i.

$\Delta P_{=}$  - dvigateldagi quvvat isrofining yuklanma tokiga bog'liq bo'lmagan qismi (po'lat va aylanuvchi qismlardagi ishqalanishdan hosil bo'lgan quvvat isrofi).

$\Delta P_{\approx H}$  - dvigatel chulg'amlarida hosil bo'lgan quvvat isrofining nominal qiymati.

$x = \frac{P_2}{P_H}$  - yuklanma koeffitsienti.

$P_H$  - dvigatel validagi quvvatning nominal qiymati

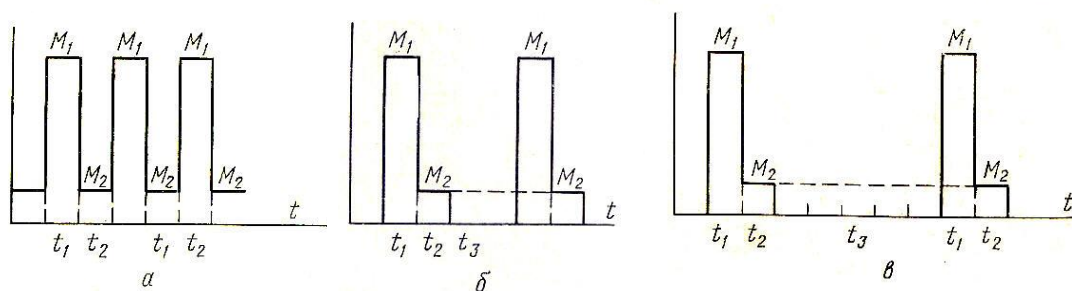
Dvigatel ishlaganida ajralgan issiqlik energiyasining bir qismi tashqi muhitga sarf qiladi, ya'ni ma'lum vaqtdan so'ng ajralayotgan va tashqi muhitga uzatilayotgan issiqlik miqdorlari tenglashib, qizish turg'un holatga o'tadi, dvigatel harorati o'zgarmas bo'lib qoladi. Dvigatelning qizishi va sovishi elektr yuritmaning ish rejimiga bog'liqdir.

Elektr yuritma ko'pincha o'zgaruvchan yuklanma bilan ishlaydi. Ba'zi hollarda esa, o'zgarmas yoki o'zgaruvchan yuklanmada:

a) uzoq uddatli

b) qisqa muddatli

v) takrorlanuvchi qisqa muddatli rejimlarda ishlaydi.



SHakl 8.1. Ish mashinalarining ish rejimlari.

$t_1$  – ish vaqti,  $t_2$  – pauza.

a) ventilyatorlar, nasoslar, transportyorlar; b) sovitgich(xolodilnik)lar, kondensiyonlar; v) yuk ko'tarish kranlari va stanoklar.

## 2.a) qizish jarayoni.

Dvigatel ekvivalent issiqlik sig'imiga ega bo'lgan bir xil materialdan yasalgan deb hisoblab, uning qizish jarayonidagi issiqlik balansining differensial tenglamasi quyidagicha yozish mumkin:

$$Q \cdot dt = A \cdot \tau \cdot dt + C \cdot dt, \quad (8.3)$$

bu erda,  $Q$  -dvigatelga ekvivalent bo'lgan materialda quvvat isrofi tufayli vaqt birligi ichida ajraladigan issiqlikning umumiy miqdori, (kal/sek yoki j/sek).

$\tau$  - dvigatel haroratining tashqi muhit haroratidan farqi, °S.

$A$  -dvigatel bilan tashqi muhit haroratlari farqi 1<sup>0</sup> bo'lganda, uning sathidan har sekunda tashqi muhitga tarqaladigan issiqlik miqdori, (kal/sek.grad yoki joul/sek.grad).

$S$  -dvigatel haroratini 1<sup>0</sup>S ga ko'tarish uchun kerak bo'lgan issiqlik miqdori, (kal/grad yoki joul/grad).

$t$  - vaqt, (sek).

Dvigatelning qizish jarayoni  $\tau = f(t)$  bog'lanish bilan xarakterlanib, (8.3) ifodadan bu bog'lanishni topamiz:

$(Q - A \cdot \tau) \cdot dt = C \cdot d\tau$  bundan,

$$dt = \frac{C}{Q - A \cdot \tau} \cdot d\tau, \quad (8.4)$$

ushbu ifodani integrallab,

$$t = -\frac{C}{A} \cdot \ln(Q - A \cdot \tau) + K, \quad (8.5)$$

bu erda,  $K$ -integrallash doimiysi.

Agar  $t=0$  bo'lsa,  $\tau = \tau_0$  bo'ladi deb,  $K$  integrallash doimiysi quyidagicha aniklanadi:

$$K = \frac{C}{A} \cdot \ln(Q - A \cdot \tau_0)$$

ushbu qiymatni (8.5) formulagaga qo'yib,

$$t = -\frac{C}{A} \cdot \ln \frac{Q - A \cdot \tau}{Q - A \cdot \tau_0}, \quad (8.6)$$

Ushbu (8.6) ifodani  $\tau$  ga nisbatan echib, quyidagini hosil qilamiz:

$$\tau = \frac{Q}{A} \cdot (1 - e^{-\frac{t \cdot A}{C}}) + \tau_0 \cdot e^{-\frac{t \cdot A}{C}}, \quad (8.7)$$

bu erda,  $\frac{Q}{A} = \tau_m$  va  $\frac{C}{A} = T_k$  deb, dvigatelning qizish jarayonini ifodalaydigan tenglamani topamiz:

$$\tau = \tau_m \cdot (1 - e^{-\frac{t}{T_k}}) + \tau_0 \cdot e^{-\frac{t}{T_k}}, \quad (8.8)$$

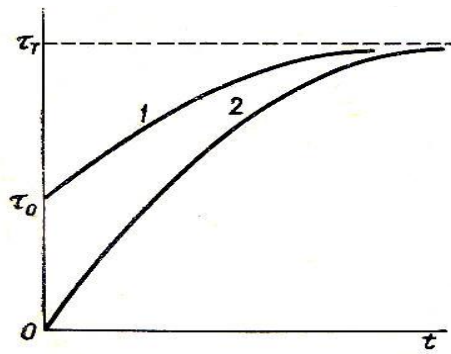
bu erda,  $\tau_m$  -dvigatelning turg'un ish rejimidagi qizish harorati

$T_k$  - qizishning vaqt doimiysi.

Agar  $t=0$  bo'lganda  $\tau_0 = 0$  bo'lsa, u holda (8.8) tenglama quyidagicha ifodalanadi:

$$\tau = \tau_m \cdot (1 - e^{-\frac{t}{T_k}}), \quad (8.9)$$

Dvigatel (8.8) va (8.9) ifodalarga binoan o'zining turg'un ish rejimida- gi harorati  $\tau_m$  ga erishishi uchun vaqt cheksiz katta bo'lishi kerak, amalda esa,  $\tau_m = (3 \dots 4) T_k$  deb qabul qilinadi.



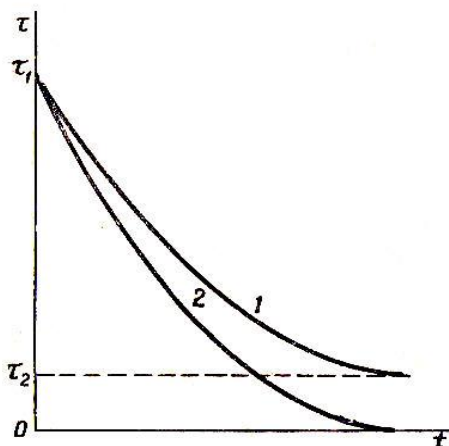
Hakl 8.2.Dvigatelning qizish jarayoni.

**b)sovish jarayoni.**

Sovish jarayoni tenglamasini chiqarish uchun  $\tau_0 = \tau_1$  va  $\tau_m = \tau_2$  deb qabul qilib, elektr tarmog'idan uzilgan dvigatelning sovish jarayonidagi  $\tau = f(t)$  bog'lanishni topamiz:

$$\tau = \tau_2 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{T_k}}) + \tau_1 \cdot e^{-\frac{t}{T_k}}, \quad (8.10)$$

Agar  $\tau_2 = 0$  bo'lsa,  $\tau = \tau_1 \cdot e^{-\frac{t}{T_k}}, \quad (8.11)$



SHakl 8.3.Dvigatelning sovish jarayoni.

$\tau_1$  - dastlabki ishlab turgandagi harorat,  $\tau_2$  - sovish harorati.

**3.Har xil ish rejimlarida dvigatel quvvatini aniqlash.**

a)uzoq muddatli o'zgarmas yuklanmadagi dvigatel quvvati quyidagicha aniqlanadi:

1) qayd qilib turuvchi ampermetr,vattmetr yoki dinomometr bilan chizilgan yuklanma diagrammasi yordamida.

2) mahsulot donasi uchun elektr energiyasi sarfini hisobga olish bilan, iste'mol qilinuvchi quvvat me'yor(norma)lari yordamida.

3) tipik ish sharoitlari uchun qilingan nazariy hisoblashlarga asoslanib olib boriladi.

Uzoq muddatli ish rejimidagi

a) ventilyatorlar uchun:

$$P_m = \frac{Q \cdot H}{102 \cdot \eta_g \cdot \eta_y}, \text{ kVt (8.12)}$$

bu erda,

$P_m$  - dvigatel validagi quvvat, kVt.

$Q$  - ventilyatorning ish unumdorligi, m<sup>3</sup>/sek.

$H$  - ventilyatorning ish bosimi, kg/m<sup>2</sup>

$\eta_g$  - 0,2...0,75 ventilyatorning F.I.K.i.

$\eta_y$  - uzatmaning F.I.K. i.

b) nasoslar uchun:

$$P_m = \frac{Q \cdot \gamma \cdot H}{102 \cdot \eta_n \cdot \eta_y}, \text{ (8.13)}$$

bu erda,

$\gamma$  - suyuqlikning solishtirma og'irligi, kg/m<sup>3</sup>

$H$  - nasosning bosimi, m.

$\eta_n$  va  $\eta_y$  - nasos va uzatmaning F.I.K.i.

YUritma me'yorida ishlashi uchun  $P_n \geq P_m$  bo'lishi kerak.

4. Elektr dvigatellar quyidagi ko'rsatkichlariga qarab tanlanadi:

a) kuchlanish turi va miqdoriga ko'ra:

1) dvigatellar o'zgaras - o'zgaruvchan yoki faqat o'zgaras bo'lsa, nominal kuchlanishi 36 voltdan 140 voltgacha, asosan 220volt kuchlanishli dvigatellar.

2) agarda faqat o'zgaruvchan bo'lsa 220/127volt va 380/220 volt kuchlanishli dvigatellar ishlatiladi.

b) aylanish tezligiga ko'ra:  $n = \frac{60 \cdot f}{P}$ ; (8.14)

bu erda,  $f=50$  gs,  $p=1,2,3,4,5$  va  $6$ ,  $n=600$  ayl/min.,  $\cos \varphi$  va  $\eta$  kichik bo'ladi.

v) konstruktiv tuzilishiga ko'ra, ishlash muhitini hisobga olib:

1. ochiq konstruksiyali.
2. himoyalangan konstruksiyali.
3. yopiq konstruksiyali bo'lishi mumkin.

Iste'molchi chulg'amlarida o'zgaruvchan elektromagnit maydoni hosil bo'lib, u reaktiv quvvat hosil qilinadi. Bu quvvat zanjirni reaktiv tok bilan yuklab, aktiv tok o'tishini kamaytiradi, reaktiv quvvat va quvvat koeffitsenti  $\cos \varphi$  bilan xarakterlanadi. Quvvat koeffitsenti quyidagicha ifodalanadi:

$$\cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I} = \frac{P}{S}, \text{ (8.15)}$$

$P$  - aktiv quvvat, Vt.

$U$ -faza kuchlanishi,  $V$ .

$I$ -liniya toki,  $A$ .

To'la quvvat quyidagi formula bilan topiladi:

$$S = \sqrt{3} \cdot I \cdot U, \text{ va (8.16)}$$

Istemolchilarning turiga ko'ra, tok va kuchlanishlar orasidagi faza siljishini vektor diagrammasi yordamida tushuntirish mumkin.

### **Takrorlash uchun savollar**

1. Har sekunda ajraladigan issiqlik miqdori formulasini tushuntiring.
2. Elektrodvigateldagi quvvat isrofini tushuntiring.
3. Elektrodvigatelning ish rejimlarini tushuntiring.
4. Qizish jarayonining issiqlik balansi tenglamasini tushuntiring.
5. Elektrodvigatel qizish jarayonini tushuntiring.
6. Elektrodvigatel sovish jarayonini tushuntiring.
7. Uzoq muddatli o'zgarmas yuklanmadagi dvigatel quvvatini aniqlashni tushuntiring.
8. Ventilyatorlar uchun elektrodvigatel quvvati formulasini tushuntiring.
9. Nasoslar uchun elektrodvigatel quvvati formulasini tushuntiring.

## **MAVZU:18. ELEKTR YURITMALARNI BOSHQARISH.**

### **R E J A:**

1. Boshqarish qurilmalarining klassifikatsiyasi.
2. Qo'l bilan boshqarish qurilmalari.

### **Tayanch iboralar va tushunchalar**

Boshqarish, ishga tushirish, to'xtatish, reverslash, aylanish chastotasini o'zgartirish, kommutatsiyalovchi, himoyalovchi, dastaki boshqariladigan, masofa-dan boshqariladigan, nominal tok, ishga tushirish toki.

### **Adabiyotlar A1, A2, A6, A7, A8**

Boshqarish qurilmalar deganda, elektr yuritmaning bir qismi bo'lib, uni ishga tushirish, val aylanish chastotasini o'zgartirish, tormozlash, to'xtatish, normal yoki halokatli (avariya) holatlarida uni elektr tarmog'idan uzib ajratish, hamda texnologik jarayon talablariga binoan elektrodvigatel va ish mashinasining aylanish yo'nalishini o'zgartirishga xizmat qiladigan qurilmalar tushiniladi.

Elektr boshqarish qurilmalari vazifasiga, ishlash prinsipiga va kommutatsiya (ulanish) turiga qarab klassifikatsiyalanadi.

#### **a) vazifasiga ko'ra:**

1) *kommutatsiyalovchi* (ulab-ajratuvchi), elektr tarmog'idan ulab ajratuvchi qurilmalar (rubilniklar, pereklyuchatellar, paketli uzgichlar).



2) *himoyalovchi*, elektrodvigatellarni va elektr tarmoq zanjirini himoyalovchi qurilmalar (avtomatik o'chirgichlar, saqlagichlar, issiqlik relelari, maksimal tok va kuchlanish relelari).

3) *boshqaruvchi*, elektr dvigatellarni ishga tushiruvchi va to'xtatuvchi, aylanish yo'nalishi va chastotasini o'zgartiruvchi qurilmalar (magnitli ishga tushirgichlar, magnitli kontaktorlar, kontrolyorlar, rostlovchi (regulirovka qiluvchi) va tormozlovchi reostatlar, boshqarish relelari).

**b) ishlash tarziga (prinsipiga) ko'ra:**

1) *dastaki boshqariladigan qurilmalar*, faqat xizmat qiluvchi xodimlar ta'sir etganda ishlaydigan (rubilniklar, vklyuchatelllar, reostatlar).

2) *masofadan qo'l yoki avtomatik boshqariladigan qurilmalar*, qaysidirkim ularni xizmat xodimlari masofadan boshqaradi yoki berilgan rejim asosida avtomatik ishlashi mumkin (har xil datchiklar yordamida).

**v) boshqarish qurilmalari yasashiga ko'ra:**

a) *ob-havo sharoitlariga ko'ra:*

1) U-oddiy iqlimga moslashgan (umerennyy klimat).

2) XL-sovuq iqlimga moslashgan (xolodnyy).

3) TV-quruq yoki nam iqlimga moslashgan (tropik).

4) O-hamma ob-havo sharoitiga moslashgan (obshcheklimatnyy).

b) *elektr uskunalarning joylashuviga ko'ra:*

1) 1-ochiq havoda

2) 2-ochiq xonalarda

3) 3-yopiq, sun'iy mikroiklim yo'q xonalarida

4) 4-yopiq, sun'iy mikroiklim mavjud xonalarda

5) 5-namligi katta bo'lgan xonalarda

v) **himoyalani darajasiga ko'ra 1R** deb belgilanadi:

a) 1R (0...6) aylanuvchi qismlardan himoyalani darajasini ko'rsatadi (birinchi raqam).

b) 1R (...) (0...8) ichki qismlarga suv o'tkazmaslik qobiliyatini ko'rsatadi (ikkinchi raqam).

0- himoyasiz

1- kondensatlardan

2- tomchilardan

3- yomg'irdan

4- suv sachrashidan

5- yo'naltirilgan suvdan (struya).

6- dengiz suvidan

7- suvga cho'kkanda

8- uzoq muddatli suvga cho'kkanda himoyalani darajasini ko'rsatadi.

**g) kommutatsiya (ulab ajratish) turiga ko'ra:**

1. kontaktli (ko'rinib turuvchi, harakatlanuvchan va ho'llanmaydigan qismlar).

2. kontaktsiz (kontaktlar va harakatlanuvchi qismlari yo'q).

Kontaktsiz qurilmalarning afzalliklari:

a) tez ishlaydi va bir sekunddagi ulanishlar soni ko'p.

b) ishlash muddati ulanishlar bo'yicha yo'q (misol uchun kontakt 1000 marotaba ulab ajratishga mo'ljallangan).

v) shovqinsiz ishlaydi, xavfli(portlash) va iflos sharoitlarda ishlay oladi.

2.a)**Rubilniklar va almashlab ulagichlar** elektr tarmog'ini ulab ajratish uchun xizmat qiladi.Rubilniklar va almashlab ulagichlar o'zgaruvchan tok uchun 500 voltgacha kuchlanishga va o'zgarmas tok uchun 440 voltgacha kuchlanishga mo'ljallangan bo'lib, 1, 2, 3 qutbli uchqun o'chirgichli yoki uchqun o'chirgichsiz bo'lishi mumkin.

b)**Paketli o'chirgichlar va almashlab ulagichlar**

6...400 A.tok kuchi va 250...380 volt kuchlanishga mo'ljallangan bo'lib, 1...7 qutbli dastakni  $90^0$  ga burish bilan ishlaydi.

v)**Barabanli almashlab ulagichlar** tok kuchi 50 A. gacha bo'lgan elektr tarmoqlarida ishlatilib, 3tadan 18tagacha elektr zanjiri bo'lgan tarmoq-larda ishlatiladi.

g)**Kontrolyorlar** nominal quvvati 100 kVt.gacha bo'lsa,380 volt kuchlanishli o'zgaruvchan va nominal quvvati 40 kVt.gacha bo'lsa,220 volt kuchlanishli o'zgarmas tok elektr tarmoqlarida ishlatiladi.

d)**Knopkali o'chirgichlar** kuchlanishi 500voltgacha va tok kuchi 6A.gacha bo'lgan elektr tarmoqlarida ishlatiladi.

e)**Yo'l almashlab ulagichlar**, 500 voltgacha bo'lgan o'zgaruvchan va 220 voltgacha bo'lgan o'zgarmas kuchlanishli tok tarmoqlarida, tok kuchi 4A.gacha bo'lgan hollarda ishlatiladi.

### **Takrorlash uchun savollar**

.Boshqarish qurilmalari deganda nimani tushunasiz?

2.Boshqarish qurilmalarining klassifikatsiyasini tushuntiring.

3.Komutatsiyalovchi qurilmalarini tushuntiring.

4.Himoyalovchi qurilmalarini tushuntiring.

5.Boshqaruvchi qurilmalarni tushuntiring.

6.Dastaki boshqarish qurilmalarini tushuntiring.

7.Masofadan boshqarish qurilmalarini tushuntiring.

8.YAsalishiga ko'ra boshqarish qurilmalarini tushuntiring.

9.Himoyalalanish darajasiga ko'ra boshqarish qurilmalarini tushuntiring.

10.Komutatsiya turiga ko'ra boshqarish qurilmalarini tushuntiring.

11.Rubilnik va almashlab ulagichlarni tushuntiring.

12.Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni tushuntiring.

13.Boshqarish relelarini tushuntiring.

14.Himoya vositalarini tushuntiring.

15.Noreversiv magnitli ishga tushirgich sxemasini tushuntiring.

16.Reversiv mexanik blokirovkali magnitli ishga tushirgich sxemasini tushuntiring.

17.Reversiv elektr blokirovkali magnitli ishga tushirgich sxemasini tushuntiring.

## MAVZU:19. ELEKTR YURITMA-LARNI AVTOMATIK BOSHQARISH TEXNIK VOSITALARI

### REJA:

- 1.Rele kontaktorli qurilmalar.
- 2.Himoya apparatlari.
- 3.Avtomatik boshqarish sxemalari.

### Tayanch iboralar va tushunchalar

Boshqarish, ishga tushirish, to'xtatish, reverslash, aylanish chastotasini o'zgartirish, kommutatsiyalovchi, himoyalovchi, dastaki boshqariladigan, masofa-dan boshqariladigan, nominal tok, ishga tushirish toki.

### Adabiyotlar A1,A2, A6, A7, A8

3.a)**Kontaktorlar**, o'zgaruvchan va o'zgarmas tok kontaktorlariga bo'linib, elektr yuritmalarni avtomatik boshqarishida ishlatiladi.Ularning ulanishlar soni 1200 ulanish/soatgacha, ish toki 3...2500A.gacha, ish kuchlanishi 600 voltgacha bo'lib,elektromagnit yordamida ishlaydi.O'zgarmas tok kontaktorlarining ishga tushish vaqti 0,1...0,4sek oralig'ida bo'lib,qo'yib yuborish kuchlanishi nominal kuchlanishning 10...20% ini tashkil qiladi.

b) **Magnitli ishga tushirgichlar**,2,5...150 A.tok kuchiga va 380 voltgacha kuchlanishga mo'ljallangan bo'lib,blok kontaktlar,issiqlik relelari bilan jihozlangan.Elektr dvigatelni boshqarish uchun mo'ljallangan blok kontaktli o'zgarmas yoki o'zgaruvchan tok kontaktorlar gruppasi,hamda knopka stansiyasidan iborat apparat *magnitli ishga tushirgich* deyiladi.

v) **Boshqarish relelari**, elektr tarmog'ini elektr impulslari yordamida ulab ajratuvchi qurilmalar(vaqt relesi,kuchlanish va tokrelelari,gerkonlar)dan iboratdir.

### 4.Himoya vositalari.

a) **Saqlagichlar** elektr tarmog'ini himoyalashga xizmat qiladi.

$I_{bcm}$  da normal ishlaydi va hamda saqlagichning harorati 60...70<sup>0</sup> dan oshmaydi.

$I = (1,25...1,50)I_{bcm}$  da kuymasdan ishlaydi.

$I = (1,6...2,1)I_{bcm}$  da 1,5...2soatda saqlagich kuyadi.

$$I_{bcm} \leq \frac{I_H}{1,3} = 0,8I_H, (9.1)$$

deb olinadi.

AD(asinxron dvigatel)lar uchun:

$$I_{bcm} = \frac{I_{nyck}}{\alpha}, (9.2)$$

bu erda,  $I_{nyck}$  -AD ning ishga tushirish toki,A.

$\alpha = 2 \dots 2,5$  koeffitsent.

Agarda saqlagich yo'q bo'lsa, uni qo'lda yasash mumkin:

$$I_{\text{bcm}} = \frac{K_{\text{bcm}} \cdot \sqrt{d_{np}^3}}{2,5}, \quad (9.3)$$

bu erda,  $d_{np}$  -simning diametri,mm.

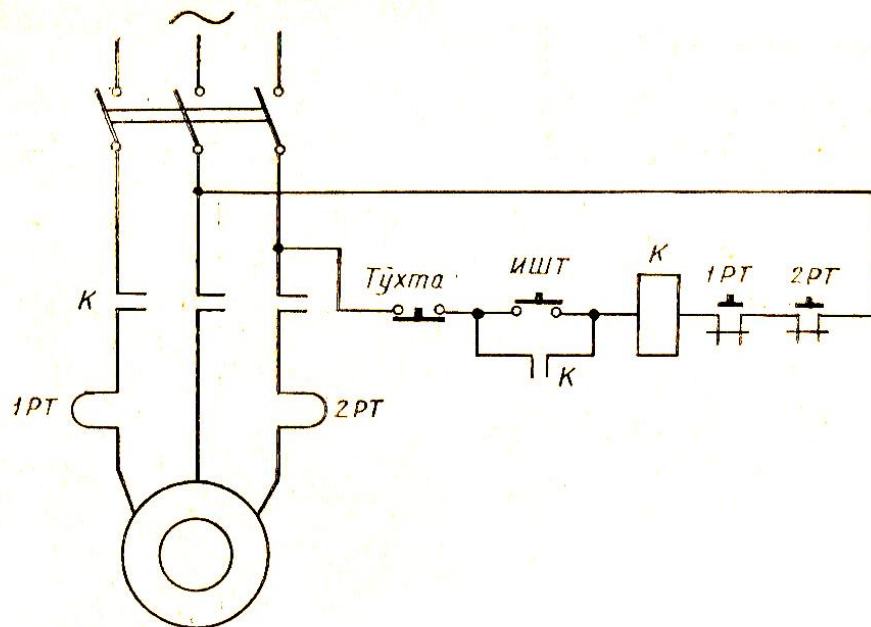
$K_{vst} = 80$  mis sim uchun

$K_{vst} = 24,7$  po'lat sim uchun

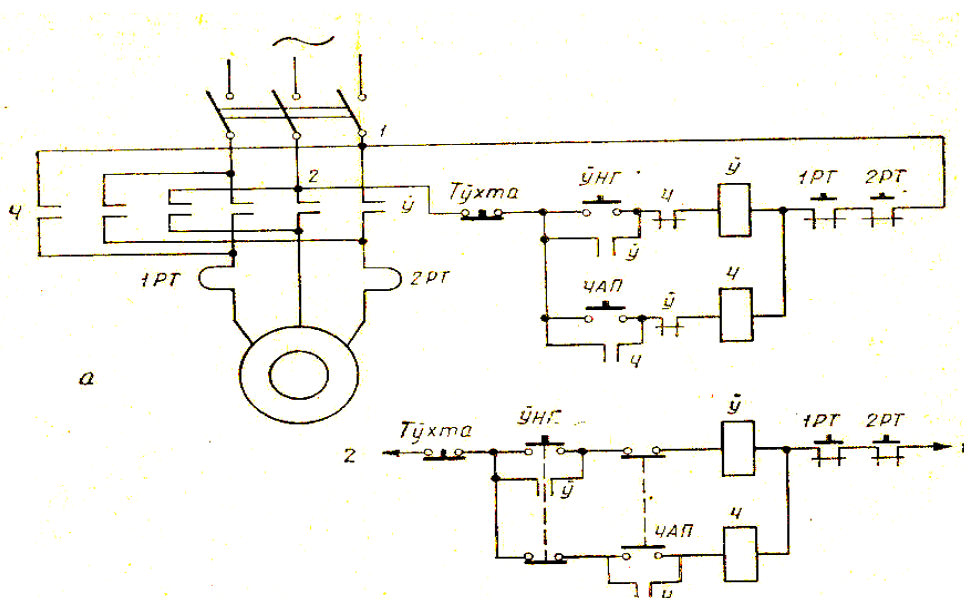
$K_{vst} = 10,7$  qo'rg'oshin sim uchun

b) **avtomatik uzgichlar**, issiqlik relelari, ajratuvchi elektromagnit mexanizm bilan jihozlangan bo'lib qurilmalarni ulab ajratishga xizmat qiladi.

### 5. Magnitli ishga tushirgichlarning ulanish sxemalari



Shakl 9.1. Noreversiv magnitli ishga tushirgich sxemasi.



SHakl 9.2. Reversiv magnitli ishga tushirgich sxemasi  
 a)elektr blokirovkali, b)mexanik blokirovkali,

### Takrorlash uchun savollar

1. Boshqarish qurilmalari deganda nimani tushunasiz?
2. Boshqarish qurilmalarining klassifikatsiyasini tushuntiring.
3. Komutatsiyalovchi qurilmalarini tushuntiring.
4. Himoyalovchi qurilmalarini tushuntiring.
5. Boshqaruvchi qurilmalarni tushuntiring.
6. Dastaki boshqarish qurilmalarini tushuntiring.
7. Masofadan boshqarish qurilmalarini tushuntiring.
8. Yasalishiga ko'ra boshqarish qurilmalarini tushuntiring.
9. Himoyalani darajasiga ko'ra boshqarish qurilmalarini tushuntiring.
10. Komutatsiya turiga ko'ra boshqarish qurilmalarini tushuntiring.
11. Rubilnik va almashlab ulagichlarni tushuntiring.
12. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni tushuntiring.
13. Boshqarish relalarini tushuntiring.
14. Himoya vositalarini tushuntiring.
15. Noreversiv magnitli ishga tushirgich sxemasini tushuntiring.
16. Reversiv mexanik blokirovkali magnitli ishga tushirgich sxemasini tushuntiring.
17. Reversiv elektr blokirovkali magnitli ishga tushirgich sxemasini tushuntiring.

### MAVZU:24. QISHLOQ XO'JALIGI MASHINALARI, AGREGATLARI VA TUPLAM TARMOQLARINI AVTOMATLASH TIRILGAN ELEKTR YUIRITMALARI

#### Reja:

1. Elektrotexnologiya haqida tushuncha.
2. Elektr tokining elektrofizik, elektroximik xususiyatlari va ularning ishlatilishi.
3. Elektr tokining biologik ta'siri va uning ishlatilishi.
4. Elektr razryadlari va ularning ishlatilishi.

5..Elektr toki ishlov berilayotgan jismlarga issiqlik, fizik, ximiyaviy va biologik ta'sir qishlishi mumkin.

Elektr energiyasining boshqa turdagi energiyaga aylanishi bilan birga boradigan texnologik jarayonlarga **elektrotexnologik jarayonlar** deyiladi.

Elektr energiyasining o'zgarish turiga ko'ra:

a) elektr tokining issiqlik ta'siriga asoslangan jarayonlar va qurilmalar.

B) elektr tokining elektroximiyaviy ta'siriga asoslangan jarayonlar va qurilmalar.

V) elektromexanik jarayonlar va qurilmalar.

G) elektrokinetik jarayonlar va qurilmalar kabi turlarga bo'lishi mumkin.

2.Elektr tokining elektrofizik va elektroximiyaviy ta'siri quyidagi jarayonlarda o'rganiladi:

a)**elektroliz**, elektrolitdagi elektrodlarda ruy beradigan oksidlanish- qaytarilish jarayoniga asoslangan. Elektroliz, asosan metall jismlarni har xil qoplamalar bilan qoplashda, jumladan alyuminiy sanoatida ishlatiladi.

B)**elektroosmos**, g'avak materiallar kapilyarlarida suyuqlikning elektr toki ta'siridagi harakatidir.

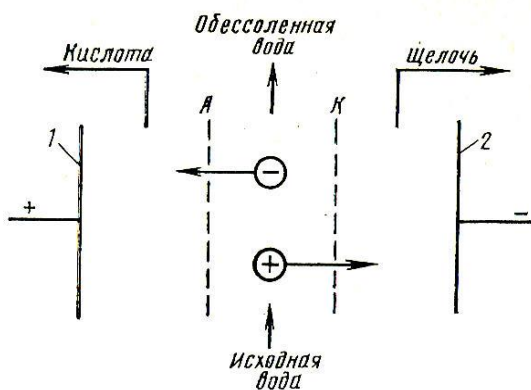
Misol tariqasida, qattiq va suyuq materiallar tutashgan sirtida, ikki qavat elektr qobig'i hosil bo'ladi, ya'ni kondensator qoplamalari singari. Ushbu kondensator qoplamalarining biri qattiq sirtidagi elektr zaryadlarida bo'lsa, ikkinchisi suyuq sirtidagi elektr zaryadlaridir.

Agarda ushbu sirtlarga tashqardan elektr potentsiali ulasak, uning ta'sirida suyuqlik harakatga keladi. Elektr tokining ushbu ta'siridan qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish jarayonlarini tezlatishda foydalanish mumkin.

V)**elektrokogulyasiya**, suvni unga kogulyantlar qo'shib cho'kmaydigan mayda zarrachalardan tozalash, qattiqligini kamaytirish, yuqotishdir demakdir.

Elektrokogulyasiya elektroliz paytida anodda metallarning erishiga asoslangan va ushbu jarayonda elektrod sifatida  $Al(OH)_3$ ,  $Fe(OH)_3$  lardan foydalaniladi.

G)**elektrodializ**, elektr maydoni ta'siridagi ionlarni ionselektiv (ionlarni saralovchi) membranalardan o'tkazish demakdir. Ushbu ionselektiv membranalar maxsus ion ushlovchi materialdan yasalgan bo'lib, faqat bir zaryadli ionlarni o'tkazadi va karkas bilan bog'langandir. Elektrodializ meditsinada (sun'iy buyrak), qishloq xo'jaligida suvni sho'rsizlantirishda (opresneniya) ishlatiladi.



SHakl 12.1.Elektrodializ qo'rilmasining sxemasi.

A - anionlashgan membrana, K - kationlashgan membrana

Elektr tokining elektrofizik va elektroximik ta'sirlarining ishlatilishi.

A)Dezinfeksiyalovchi suyuqlik yasash uchun hozirgi paytda inson sog'ligi uchun zararli bo'lgan suyuq xlor, xlorli ohak, kalsiy gippoxlorid kabi tayyor ximikatlardan, zaharli moddalardan (tashish va saqlash) foydalanildi.

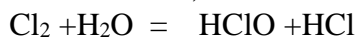
Buning o'rniga 20 litr suvga 1kg. NaCl osh tuzi solinib elektrolit tayorlanadi va unga 24 volt kuchlanishli o'zgarmas tok ulanadi, NaCl eritmasidan tok o'tadi. Tok ta'sirida  $\text{Na}^+$  va  $\text{H}^+$  anionlar «-» katodga,  $\text{Cl}^-$  va  $\text{OH}^-$  kationlar esa «+» katodga tomon harakatlanadi.

Katoda  $\text{H}^+$  ning anionlari to'planishi natijasida  $\text{N}_2$  ajraladi.

Anodda  $\text{Cl}^-$  ning kationlari to'planishi natijasida  $\text{Cl}_2$  ajraladi.

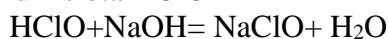
$\text{Na}^+$  va  $\text{OH}^-$  bil birlashib (reaksiyaga kirishib) NaOH xosil qiladi.

Ajralgan  $\text{Cl}_2$  suvda erib,



gipoxlorid kislota HClO va xlorid kislota HCl hosil qiladi.

Gipoxlorid kislota HClO o'z navbatida NaOH bilan reaksiyaga kirishib:



kuchli oksidlovchi, ya'ni dezinfeksiyalovchi bo'lgan gipoxlorid natriy tuzi ( $\text{NaClO}$ )ni va suv hosil qiladi.

B) Elektrokogulyasiya bilan suvni yumshatish va elektrodializ bilan sho'rsizlantiruvchi kompleksi UV-0,5, soatiga 0,5 m<sup>3</sup> suvni 1,5 kVt/soat energiya sarflab chuchuklantirib beradi.

V) Har xil tamirlash korxonalarida detallarni tamirlash (vosstanovlenie) da tirsakli val bo'yini (sheyka) payvandlashda (svarka) qiziydi, natijada:

a) metall strukturasi o'zgaradi

b) balansirovkasi buziladi

v) payvandlash tekismas olib boriladi.

Buning o'rniga

a) galvanik usul

b) himoyalovchi xromlash usullarini qo'llash mumkin.

Ishlatilayotgan elektrolitda detalga yopishtiriladigan, qoplanadigan metall komponentlari bo'ladi.

Katod «-» temir detal

Anod «+» elektrod detal materiali

Afzalliklari:

- 1) Kerakli qalinlikda qoplanadi (tamirlanadi)
- 2) Birdaniga ko'p miqdordagi detallarni tamirlash mumkin
- 3) Issiqlik va mexanik ta'siri yuq
- 4) Jarayonning juda aniq bajarilishi

g) Erni sho'rsizlantirishda (1 ga yoki 30 ming. M<sup>3</sup> sho'rlangan er)

Anodlar 0,6...1,8 metr chuqurlikda, katodlar 3...5 metr chuqurlikda, tok zichligi 1...10 A/m<sup>2</sup>, elektrodlar oralig'i 10... 5, katodlar va anodlar oralig'i 20...110 metr, 1 ga erni sho'sizlantirish uchun 5...20 ming. kVt/soat energiya sarf bo'lib, suv sarfi 2 marotaba kamayadi.

3. Elektr tokining biologik ta'siri va uning ishlatilishi.

A) Qishloq xo'jalik ekinlari urug'larga ekishdan oldin maydon kuchlangan-ligi 100...400 kv/m. bo'lgan elektr maydoni bilan 20...180 sekund davomida ta'sir ko'rsatilsa, hosildorlik 10...15% ga, olinadigan massa 25% ga oshishi, sifati yaxshilanishi tajribalarda aniqlangan.

B) O'simliklarga elektr tokining ta'siri

Agarda tuproq va ildiz sistemasiga 0,1...5 A/m<sup>2</sup> tok bilan ta'sir ko'rsatilsa, hosilning pishishi tezlashadi, hosildorlik oshadi va hakoza. Elektrodlar yuqorida yuradagan va erga

ulangan bo'lib, tok tuproq, ildiz va o'simlik tanasidan o'tadi, agarda tok ko'p bo'lsa, charchatadi (ugneteniya). CHelyabinsk agroinjeneriya institutida qamrash kengli 50 sm. dan 55 sm. gacha, erga ulangan katok diametri F=10 sm, og'irligi R=6,6kg, ishlash kuchlanishi U=2...5 kv, harakat tezligi V=1...4 km/soat, quvvati R=20...90 kVt/soat, begona o'tlardan tozalashishi 80...90% bo'lgan qurilma ishlab chiqilgan.

V) O'simlik xom ashyosining elektroplazmolizi

Plazmoliz, ya'ni hujayrani siqish okibatida uni hujayra qobig'idan ajratib o'ldirish, natijada biologik bog'lik bo'lgan suyuqlikni hujayra oralig'iga, kapilyarlariga chikarishdir. Plazmoliz quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Mexanik

2.Termik

3.Elektrtroplazmoliz bo'lishi mumkin.

Elektroplazmoliz oziq ovqat sanoatida qo'llanilib, meva va sabzovotlardan sharbat chiqishini, har xil qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish jarayonini tezlatishda ishlatiladi.

G)Elektr chupon yozgi lagerlar va yaylovlarda hayvonlarni boqishda ishlatilib, ustun oraligi 10 ... 20 m, balandligi  $N = 30 \dots 90$ sm, TVL (tokovedushaya liniya)da 1,2...2,0 mm qalinligi sim ishlatilib, 1...2 Gs chastotali, impulslar oraligi  $1,3 \cdot 10^{-3}$  sekund, tok kuchi 0,15...10 A, kuchlanishi 2...12 kV.ga tengdir.

4.Qishloq xo'jaligida elektromagnit maydonining kuch va biologik tasirlari o'rganiladi (issiqlik yo'q). Elektron ion texnologiya (E.I.T.) elektromagnit maydonining kuch ta'sirini, kuchli elektr maydoni bilan qattiq va suyuq jism zaryadlangan zarrachalari orasidagi o'zaro ta'siri va ularga kerak bo'lgan tartibli harakatni berishni o'rganadigan qismidir.

Bu erda, asosan kuchli elektromagnit maydonidan, ya'ni maydon kuchlanganligi  $E > 100$  kv/m bo'lgan o'zgarmas tok maydonidan, elektrostatik va tok razryad maydonidan foydalaniladi. E.I.T. ning asosiy etaplari:

- materialni etkazib berish
- uning zarrachalarini zaryadlash
- material zaryadlangan zarralarning elektromagnit maydondagi harakati .
- tayyor mahsulotni hosil qilish .

EIT orqali qishloq xo'jaligida mahsulotlarni:

- tozalash va saralash
- zaryadlangan zarralarning
- aralashtirish

Qishloq xo'jaligida E.I.Tning sanoatdan asosiy farqi uning biologik jismlarga ishlov berishidir. Bu jismlarga elektr maydonni kuch ta'siri- dan tashqari biologik ta'sir ham ko'rsatadi :1.toj razryad

2. zaryadlash

3. elektr maydon kuchlanganligi

**Toj razryad** (karona) deb, elektrodlarning birining yoki ikkalasining egri lik radiuslari elaktrodlararo masofadan bir necha marotaba kichik bo'lgan bir xil bo'lmagan muhitda sodir bo'ladigan elektr razryadlariga aytiladi.

Toj razryad tokning turiga ko'ra: o'zgaruvchan yoki o'zgarmas bo'lishi mumkin. O'zgarmas tokning toj razryadi biolyar va unipolyar turlarga bo'linib, bipolyarda ikkalasi unipolyarda bittasi tojlanadi.O'zgarmas tok unipolyar tojida radiusi kichik bo'lgan elektrod tojlanadigan va radiusi katta tojlanmaydigan bo'ladi.

Unipolyar toj «musbat», agar tojlanadigan elektrodga «+» berilsa va «manfiy» bo'lishi mumkin.

## TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1.Elektr tokining eletrofizik va elektroximyaviy ta'sirlarini tushuntiring.

2.Elektrolizni tushuntiring.

3.Elektroosmosni tushuntiring.

4.Elektrokogulyasiyani tushuntiring.

5.Elektrodialezni tushuntiring.

6.Elektr tokining elektrofizik va elektroximik ta'sirlarining ishlatilishini tushuntiring.

7.Elektr tokining biologik ta'sirining ishlatilishini tushuntiring.

8.Elektroplazmolizni tushuntiring.

9.O'simliklarga elektr tokining ta'sirini tushuntiring.

10.O'simlik urug'lariga ekishdan oldin ishlov berishni tushuntiring.

11.Elektr cho'ponni tushuntiring.

12. Detallarni tiklash va tamirlash usullarini tushuntiring.

13.Elektr toki yordamida erni sho'rsizlantirishni tushuntiring.

14.E.I.T.ni tushuntiring.

15. Toj razryadni tushuntiring.



## **Asosiy adabiyotlar**

1. Yakubov M.S., Jabborov N.G., Amirov S.F. Elektrotexnikaning nazariy asoslari.1, 2,3 qismlar. – T.:TIMI, 2007.- 430 b.

**2. Karimov A.S. Nazariy elektrotexnika.-T.: O‘qituvchi, 2003.**

Madjidov S.M. Elektr mashinalari va elektr yuritmalar.—T.,Bilim, 2002

3. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik „O‘qituvchi“. T.: 1995. -469 6.

4. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: „O‘qituvchi“, 2002y.

5. Majidov S. va b. Elektrotexnika va elektronika asoslaridan laboratoriya ishlari, 1 va 2 qism, - Toshkent, TIQXMII 1992y.

6. Jabborov N.G., Baratov R.J. Elektrotexnika (ma’ruzalar matmi)T, TIQXMII, 2000y.

### **Qo‘shimcha adabiyotlar**

7. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.

8. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet.

9. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.

11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.

12. Желтиков А.И. Современные проблемы зоотехнии. Методические рекомендации. Новосибирск, 2017.

### **Axborot manbalari**

13. <http://www.maxime-and-co.com/Statii/IMKA-v-Menhegofe.doc>

14. <http://www.web-cat.ru/General/63788.htm>

15. <http://www.bytechnics.ru/?cq52&oq0&startq257>

16. <http://www.diada.ru/cgi-bin/arch/config.pl?readq44848>

**AMALIY  
MASHG'ULOTLAR**

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,  
CHORVACHILIK VA BIOTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

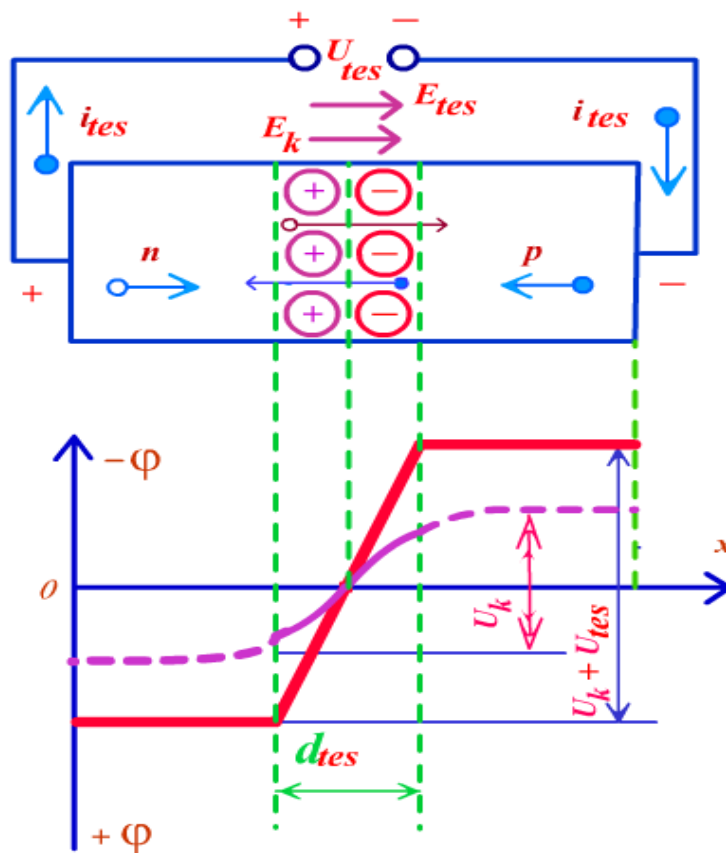
“Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va  
avtomatlashtirish” kafedrası



«ELEKTROTEKNIKA VA ELEKTR YURITMA»

fanidan amaliy mashg'ulotlar uchun

Uslubiy ko'rsatma



SAMARQAND

Ushbu uslubiy ko'rsatma «Elektrotexnika, elektronika va elektr yuritma» fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun 60711400 - Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo'jaligida) ta'lim yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan talabalari uchun mo'ljallangan. O'quv uslubiy ko'rsatmada amaliy mashg'ulotlarni bajarish tartibi yoritilgan.

**Muallif:**

**Abdug'aniev Z.A**

“Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish” kafedrasida dosenti, t.f.n.

**Taqrizchilar:**

**Sh.A. Mamasov**

Sh.Rasidov nomidagi Samarqand davlat universiteti agrobiotexnologiyalar va oziq-ovqat xavfsizligi instituti “Tuproqshunoslik va agrotexnologiyalar” kafedrasida dotsenti, t.f.n.;

**Y.I.Islomov**

Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar Instituti “Agroinjeneriya” kafedrasida mudiri, t.f.f.d. (PhD) dotsent.

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti uslubiy kengashi tomondan chop etishga tasdiqlangan.  
Bayonnoma № “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024 yil.

## Mundarija

Kirish.....	4
Laboratoriya ishlarini tashkil etish va tayyorlash.....	5
Elektr sxemalarni yig'ish va tarmoqqa ulash.....	7
Laboratoriya ishini bajarish.....	9
Laboratoriya ishlari, amaliy mashg'ulotlar bo'yicha hisobot tayyorlash va uni himoya qilish.....	11
Texnika xavfsizligining asosiy qoidalari.....	13
№.1-Labaratoriya ishi. ....	15
Chiziqli o'zgarmas tok elektr zanjirlari. Rezistorlar ketme-ket ulangan o'zgarmas tok zanjiri va Om hamda Kirxgof qonunlarini tekshirish.	
№.2-Labaratoriya ishi. ....	19
Chiziqli o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari. Iduktiv g'altak va kondensator ketma-ket ulangan sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjiri.	
№.3-Labaratoriya ishi.....	24
Uch fazali elektr zanjirlari. Iste'molchilar yulduz sxemada ulangan uchfazali o'zgaruvchan tok elektr zanjiri rejimlarini o'rganish.	
№4-Labaratoriya ishi.....	27
Transformatorlar . Bir fazali transformator rejimlarini o'rganish.	
№5-Labaratoriya ishi.....	33
O'zgarmas tok mashinalari.	
№.6-Labaratoriya ishi.....	42
Asinxron dvigatellar. Asinxron dvigatelni ishga tushirishga tayyorlash , ishga tushirish va reverslashni o'rganish.	
№7-Labaratoriya ishi .....	45
Elektron asboblari. Yarim o'tkazgich diod tavsiflarini olish.	
№. 8-Labaratoriya ishi.....	49
Elektron qurilmalar. Yarim o'tkazgichli to'g'irlagichlar.	
№9-Labaratoriya ishi.....	56
Elektr yuritimi	
Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati.....	60

## **Kirish.**

Ishlab chiqarishning barcha jarayonlarida elektr va o'lchov texnikasi vositalari ishtirok etadi va ularning ajralmas qismi hisoblanadi. Ular yordamida detallarning o'lchamlari, sifat ko'rsatkichlari baholanadi, sarflangan xom-ashyo va tayyor mahsulot hisob-kitobi olinadi, moddalarning fizik-kimyoviy xossalari va boshqa bir qator ko'rsatkichlar o'lchanib, nazorat qilinadi. Elektrotexnika vositalarisiz texnologik jarayonni boshqarishni tasavvur qilish qiyin.

Xalq xo'jaligining barcha sohalarida avtomatik o'lchov-nazorat vositalarining katta nomenklaturasi ishtirok etadi. Shu bois elektrotexnik vositalarini loyihalash, ishlab chiqarish va ulardan foydalanish qoidalari to'g'risida muayyan bilimga ega bo'lgan mutaxassislar tayyorlash masalasi alohida e'tiborga molik. O'z navbatida bo'lg'usi bakalavrlarda bu borada ma'lum darajada bilimlar tizimi, ko'nikmalarni shakllantirish ko'p jihatdan laboratoriya ishlarining metodik ta'minoti, bajarish sifati va qay darajada amaliyotga yaqinligiga bog'liq.

Laboratoriya ishlari bo'yicha mazkur qo'llanma fanni chuqur va keng ko'lamda o'rganish, turli xil texnologik jarayonlar, transport vositalari, mashina va mexanizmlarda ishlatiladigan elektrotexnik vositalari to'g'risida, ularning tuzilishi, ishlash prinsiplari, xarakteristikalar va montaj qilish yo'llari haqida aniq ma'lumot olish imkoniyatini beradi.

Laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha qo'llanma amaldagi fan dasturlari va mavjud texnik imkoniyatlardan kelib chiqib tuzildi.

## **Laboratoriya ishlarini tashkil etish va tayyorlash.**

Laboratoriya ishlari ta'lim berishning muhim bo'g'inlaridan biri bo'lib, uning maqsadi talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlash, ayrim ta'rif va tasniflarni amaliyotda tekshirib ko'rish, avtomatika vositalarining ishlash prinsiplari bilan chuqurroq tanishish, o'lchovlarni o'tkazish va elektr sxemalarni yig'ish bo'yicha ko'nikmalarni hosil qilishdan iborat.

Laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida avtomatlashtirish va nazorat vositalarini atroflicha o'rganishdan tashqari, talaba o'zida tadqiqot sifatidagi uncha murakkab bo'lmagan vazifalarni mustaqil ravishda bajara olish, tajriba davomida olingan natijalarni tahlil qila bilish va xulosa chiqarish qobiliyatlarini shakllantira olishi kerak.

Laboratoriya ishlari mazmuni va o'tkazish vaqti talabalarga oldindan ma'lum qilinadi. Tajribalarni bajarish va uni rasmiylashtirish uchun ko'p vaqt berilmaganligini hisobga olib, talabalar vaqtdan samarali foydalanishga harakat qilishlari kerak. Ikki akademik o'quv soati davomida laboratoriya ishini o'tkazishda yechilishi kerak bo'lgan barcha vazifalarni, ya'ni ishga tayyorlanish, tajribani o'tkazish, hisob – kitoblarni qilish, hisobotni rasmiylashtirish va uni himoya qilishni bir vaqtda bajarish qiyin. Shuning uchun, ishni sifatli o'tkazish uchun talaba mazkur ish bo'yicha nazariy materialni oldindan qaytarib olgan, laboratoriya ishi, uning maqsadi va bajarish ketma – ketligi bilan tanishgan bo'lishi kerak. Laboratoriya ishlari bo'yicha maxsus ishchi daftariga ishning soni va nomlanishini yozib, elektr sxemalarni chizib olishi, o'lchov asboblari ko'rsatkichlari va hisob – kitoblar natijalarni yozish uchun jadvallarning kerakli qismini to'ldirib, oxirida berilgan savollarga og'zaki yoki yozma javob berishga tayyor bo'lib kelishi kerak.

Ikkinchi tomondan, talabalar tomonidan bajariladigan ishning kattagina qismini laboratoriyada bajarish ham mantiqdan yiroq emas. Chunki bu yerda o'zining boshqa kursdoshlari va o'qituvchi bilan tajriba yuzasidan maslahatlashish, fikr almashish uchun imkoniyatlar kengroq.

Laboratoriya darslarini sifatli va asosiysi xavfsiz o'tkazish so'zsiz o'qituvchining ma'suliyatdagi vazifadir. U talabalar ishini kuzatishi, elektr sxemalarning

to'g'ri yig'ilganligini tekshirishi va amaliy ish bo'yicha metodik rahbarlikni amalga oshirishi shart.

Ishni o'tkazish qulay bo'lishi uchun talabalarning 3-4 kishidan iborat guruhlariga bo'linishi maqsadga muvofiq.

Laboratoriyaning texnik xodimlari xonada tozalik, tartib va uskunalarning uzilishlarsiz ishlashini ta'minlashlari kerak.



## **Elektr sxemalarni yig'ish va tarmoqqa ulash.**

Laboratoriya ishini boshlashdan oldin, o'lchov asboblari va qurilmalarni elektr sxemaga mos qilib joylashtirib olish kerak. Qulaylik uchun sxemani bir talaba yig'ishi, qolganlari ishni kuzatib, uning kichik topshiriqlarini bajarib turishi maqsadga muvofiq.

Adashmaslik uchun, sxemani yig'ishda iste'mol manbaining bir uchidan elementlarni ketma – ket ulab borib, manbaning ikkinchi klemmasida ulanishlarni tugatish kerak. Doimiy (o'zgarmas) tok manbaining musbat klemmasi o'lchov asboblarning musbat klemmasiga, manfiylari manfiy klemmalariga mos ravishda ulanishi kerak.

Ketma – ket ulanadigan priborlarni ulab bo'lgandan keyin, agar elektr sxemada nazarda tutilgan bo'lsa, parallel qo'shiladigan zanjirni ulash lozim.

Imkoniyat bo'lsa, ketma – ket va parallel zanjirlar uchun turli xil rangdagi simlardan foydalangan ma'qul. Bu holat elektr sxemasini ko'rinishli qilibgina qolmasdan, uni yig'ish jarayonida yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolarni ham oldini oladi.

Sxemani yig'ib bo'lgandan keyin, kuchlanishni rostlovchi dastaklar “nol” holatda, reostat maksimal qarshilikda turganligini, darajalanadigan o'lchov priborlarining darajalari eng katta chegaraga qo'yilganligini qayta ko'rib chiqish kerak.

O'qituvchi yoki laborant har bir guruh tomondan yig'ilgan sxemani shaxsan tekshirib chiqishi shart. Chunki elektr sxemasidagi xato o'lchov asboblari va qurilmalarni ishdan chiqarishdan tashqari, baxtsiz hodisalarga ham olib kelishi mumkin.

Yig'ilgan sxema atroflicha tekshirib chiqilib, uning xavfsizligiga ishonch hosil qilingach kuchlanish beriladi. Rostlagich yordamida kuchlanishni sekin – asta oshirib borish barobarida priborlar ko'rsatkichlarini kuzatib turish kerak. Zanjir ulanganda ampermetr strelkasi holatining o'zgarmay turganligi zanjirda uzilish borligini, kichik kuchlanishda ham strelkaning shkala oxiriga siljib ketishi zanjirda qisqa tutashuv borligini bildiradi. Agar magnitoelektr priborlarning strelkasi chapga qaytib nol belgisiga tushib qolsa, bu holat priborlarni ulashda qutblarga rioya qilinmaganligidan dalolat beradi.

Yuz bergan shunday holatlarning har birida sxemani manbadan uzib, o'qituvchiga murojaat etish zarur.

## **Laboratoriya ishini bajarish.**

Laboratoriya ishini bajarishda uslubiy ko'rsatmada keltirilgan ketma – ketlikka qat'iy rioya qilinishi zarur.

Sxema tayyor bo'lgach, ishning qolgan bandlarini bajarishga kirishishdan oldin, rele va apparatlar ishlayotganligi, kontaktlar ulanayotganligi, priborlar to'g'ri tanlanganligi va signal beruvchi lampochkalar yonib o'chayotganlini tekshirib ko'rish kerak. Sxema yaroqliligiga ishonch hosil qilish uchun ko'rsatkichlarni ishchi daftarga yozmasdan turib, uni manbaga qo'shib ko'rish tavsiya etiladi.

Ishni bajarishga bevosita kirishishdan oldin, guruh a'zolari o'rtasida vazifalarni o'zaro taqsimlab olish maqsadga muvofiq. Bir talaba tok yoki kuchlanishni o'zgartirib turishga, ikkinchisi priborlar ko'rsatkichlarini kuzatishga, qolganlari ishchi daftardagi jadvallarga tajriba natijalarini yozib borishga mutassadi qilib belgilansa ish tartibli o'tadi. Keyingi laboratoriya ishlarida vazifalar qayta taqsimlanishi mumkin. Pribor ko'rsatkichlarini yozishda va hisob-kitoblarni amalga oshirishda o'lchanayotgan kattalik qiymatlariga diqqat qilish va tegishli o'lchov birliklarida jadvalga kiritish lozim.

Laboratoriya qurilmasida joylashtirilgan priborlar kontaktlarining ulangan yoki ayrilganligini zanjirga ulangan lampochkalar (yoki boshqa indikator) bildirib turadi.

Elektr apparatlarning ishga tushish parametrlarini uning ishchi holatida kamida uch marta o'lchab, jadvalga ko'rsatkichning o'rtacha arifmetik qiymati kiritish kerak.

Tajriba yakunida olingan natijalarni yana bir bor tahlil qilib, uni nazariy talqinlar bilan solishtirish, o'lchanayotgan kattalik xususiyatlari yoki tadqiq etilayotgan apparatning texnik xarakteristikasi bilan taqqoslab ko'rish lozim. Taqqoslashda oldindan ma'lum raqamlar va tajribadan olingan natijalar orasidagi farq katta bo'lsa, tajribani qayta o'tkazish kerak bo'ladi.

Natijalar asosida grafik chizishdan oldin uning qoralamasini chizib ko'rgan ma'qul. Agar nazariyadan ma'lum grafik va tajriba asosida tuzilgan grafik nuqtalari joylashuvi keskin farq qilsa, o'lchovlarni takrorlash kerak.

Laboratoriya ishi tugagach, ishtrokchilardan natijalarni o'qituvchiga ko'rsatib, keyin yig'ilgan sxemaning elementlarini birin – ketin uzish va ish joyini tartibga keltirish talab etiladi.

## **Laboratoriya ishlari, amaliy mashg'ulotlar bo'yicha hisobot tayyorlash va uni himoya qilish.**

Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bo'yicha hisobot fan dasturi va o'quv rejasida belgilangan mavzudagi ishlarning har biri bo'yicha hisobotlarni o'z ichiga oladi. Himoya qilingan har bir laboratoriya ishi bo'yicha hisobotlar bitta umumiy muqovaga solinib, o'qituvchiga topshiriladi.

Har bir laboratoriya ishi buyicha hisobotlarda ishning mavzusi (nomlanishi), ishning maqsadi, o'lchov asboblari va boshqa uskunalarning texnik ko'rsatkichlari, elektr yoki boshqa turdagi sxemalar, qisqacha izohlar berilib jadvalga kiritilgan o'lchov natijalari, diagrammalar (grafiklar), olingan natijalar tahlili va yakuniy xulosalar keltirilishi kerak.

Grafiklar to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida quriladi. Kattaliklarning musbat qiymatlari absissa va ordinata o'qlarining kesishgan joyidan o'ng va yuqori qismlarida qismlarida, manfiy qiymatlari chap va pastki qismlarida qo'yib chiqiladi. Masshtab har bir o'q bo'yicha alohida, o'lchangan ko'rsatkich qiymatlari kattaligiga qarab turlicha bo'lishi mumkin.

Hisobotlarda formulalar bilan birga hisob-kitoblarning yakuniy natijalarini aks ettirgan ma'qul. Bajarilgan ish bo'yicha xulosalarda o'rganilayotgan parametrning o'zgarish xarakterini yoritish, olingan natijalarni o'lchov apparatining texnik ko'rsatkichlari yoki nazariy ma'lumotlar bilan solishtirish natijalarini bayon qilish kerak. Har bir laboratoriya ishi va amaliy mashg'ulotni talaba himoya qilishi shart. Buning uchun u mazkur mavzu bo'yicha nazariy materiallarni, o'rganilayotgan parametr yoki apparatning alohida xususiyatlari va ishlash prinsipini bilishi, elektr sxemalarini yig'a olishi, sxemaning ishlash tartibini tushuntira bilishi, olingan natijalarni tahlil qila olishi talab etiladi.

Himoya o'qituvchi bilan talaba o'rtasida muloqot, og'zaki savol javob, yoki yozma test so'rovi shaklida o'tishi mumkin.

Sifatsiz yoki chala tayyorlangan hisobot himoyaga qo'yilmaydi. Laboratoriya mashg'ulotlari uchun ajratilgan vaqt davomida ishni himoya qila olmagan talaba, o'qituvchi tomonidan shu guruh uchun tayinlangan konsultasiya vaqtida uni himoya

qilishi mumkin. Aks holda, talaba keyingi laboratoriya mashg'ulotlarining tajriba qismiga qo'yilmasdan oldingi ishni himoya qiladi.

O'quv rejasi bilan belgilangan muddatlarda laboratoriya ishlarini bajarolmagan talaba, barcha asosiy laboratoriya mashg'ulotlari tugagandan keyin o'qituvchi belgilangan vaqtda kelib laboratoriya ishini bajarishi mumkin.

## **Texnika xavfsizligining asosiy qoidalari.**

Elektrotexnika laboratoriyasida 250 V gacha kuchlanishdagi o'zgarmas va o'zgaruvchan tokdan foydalaniladi. Texnika xavfsizligi tartib va qoidalariga rioya qilinmaganda bu kattalikdagi kuchlanish inson uchun jiddiy xavf tug'dirishi mumkin.

Inson tanasining elektr ta'siriga qarshiligi ko'p jihatdan uning teri qatlami qarshiligiga, odam organizmining fiziologik holatiga va boshqa omillarga bog'liq. Shuning uchun odam tanasining qarshiligi katta diapazonda o'zgarishi mumkin. Lekin texnika xavfsizligi bo'yicha hisob-kitoblarda bu qarshilik shartli ravishda 1 kOm ga teng deb qabul qilingan.

Inson organizmidan o'tayotgan elektr toki unga kimyoviy, biologik va issiqlik ta'sirini ko'rsatib, normal hayotiy faoliyatini izdan chiqaradi.

Kimyoviy ta'sir qonining va organizmdagi boshqa aralashmalarning elektrolizini keltirib chiqaradi va ularning kimyoviy tarkibini o'zgartirib yuboradi.

Elektr tokining biologik ta'sirini organizmdagi tirik xujayralarning g'alayonlanishi oqibatida tananing qaltirashi va oyoq qo'llarning ishlamay qolishida kuzatish mumkin.

Issiqlik ta'siri natijasida odam tanasi qismlari kuyib, o'z funksiyasini bajarolmasdan qoladi.

Insonning elektr tokidan zarar ko'rishi va asoratlarning og'irligi asosan odam tanasidan o'tayotgan tok kattaligiga, tanadan o'tish yo'liga va vaqt uzunligiga bog'liq. Shularni nazarda tutib, talabalar faqatgina texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishib, u haqda tegishli jurnalga imzo chekkanlaridan keyin laboratoriya mashg'ulotlariga qo'yiladilar.

## **Laboratoriya ishlarini bajarish chog'ida texnika xavfsizligi qoidalari quyidagilardan iborat:**

1. Sxemani yig'ishdan oldin laboratoriya stendi elektr manбайдan uzilganligini, avtomat ulagich «Otkl» belgisida turganligini ko'zdan kechirib, ishonch hosil qilish kerak.

2. Ish joyi begona narsalar, atrofi stul va boshqa jihozlar bilan to'sib qo'yilmasligi kerak.

3. O'lchov priborlari va qurilmalar, uchlari ochiq simlar ish stoli ustida ularga ish jarayonida tasodifan tegib ketmaydigan qilib joylashtirilishi zarur.

4. Singan, qisqichlari darz ketgan priborlar, izolyasiya qobig'i buzilgan simlar, buzuq reostatlar, tumbler, uzgichlardan foydalanishiga yo'l qo'yilmasligi kerak.

5. Sxemani yig'ishda kesishayotgan simlar bir biriga tegib turmasligi, taranglashib ketmasligi yoki o'ram shaklida bo'lmasligi, ishlatilmayotgan simlar va ishchi detallar stol ustida turmasligi kerak.

6. Bosh tarqatuvchi shitlarga o'zboshimchalik bilan tegish, uni ta'mirlashga urinish, xuddi shuningdek ish stolidan tashqaridagi boshqa jihozlarida ruxsatsiz biror amalini bajarish qat'iy ma'n etiladi.

7. Sxemaga elektr kuchlanishni faqatgina o'qituvchi ruxsati bilan va shu ish stolida ishlayotgan boshqa talabalarni ogohlantirgandan so'ng ulash zarur

*Diqqat! Har gal sxemani tokka qo'shayotganda ovoz chiqarib. "QO'SHAYAPMAN" deb ogohlantirishni unutmang.*

8. Tajriba tugagandan keyin, yoki tanaffusga chiqishdan oldin sxema elektr tarmog'idan uzib qo'yilishi kerak..

9. Laboratoriya ishini bajarish davomida – laboratoriya xonasida yolg'iz ishlash, kuchlanish ostidagi sxemada biror bir qayta ulashlarni bajarish, ochiq simlarga tegish, sxemani qayta yig'ib bo'lgach o'qituvchi ruxsatisiz tarmoqqa ulash, yig'ilgan va kuchlanish berilgan sxemani nazoratsiz qoldirish mumkin emas.

10. O'lchov priborlari va uskunalarning nosozligi, uchqun chiqqanligi yoki simlardan tutun chiqib, achchiq hid sezilganda darhol bu haqda o'qituvchiga xabar berish kerak.

11. Laboratoriya ishini bajarib bo'lgach, stendni elektr tarmog'idan ayirish, sxema elementlarini bir – biridan ajratib, ish joyini tartibga keltirib ketish lozim.

### **№.1-Labaratoriya ishi. (6 soat)**

## Chiziqli o'zgarmas tok elektr zanjirlari. Rezistorlar ketme-ket ulangan o'zgarmas tok zanjiri va Om hamda Kirxgof qonunlarini tekshirish.

### 1.Ishning maqsadi

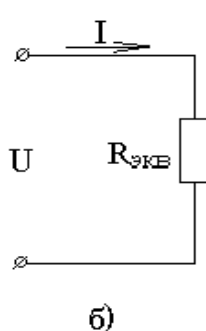
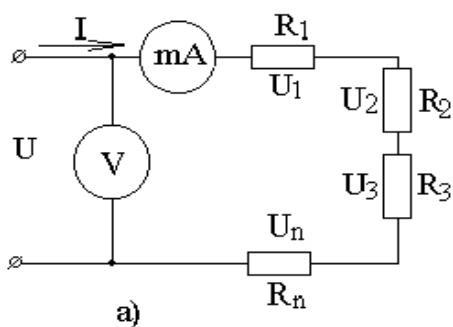
Zanjirdagi tok va kuchlanish o'zgarishini o'lchash asboblari o'lchashni Om qonuni asosida o'rganish.

Alohida shaxobchalardagi kuchlanish tushuvini aniqlash (Om qonuni asosida).

Aralash ulangan o'zgarmas tok elektr zanjirlarini yig'ishni va ularni hisoblashni o'rganish.

### 2.Nazariy ma'lumotlar

Elektr zanjiri deb elektr tokini elektr energiya manbaidan elektr toki



iste'molchilarigacha shu energiyani yetkazadigan yopiq yo'lni tashkil qiluvchi qurilma va elementlarga aytiladi. Zanjirning asosiy elementlariga (generator) ulovchi simlar va iste'molchilar kiradi. Iste'molchilarni manbaga ulashda

1.1-Rasm

ketma-ket, parallel va aralash ulash qo'llaniladi.

Birinchi holatda rezistorlar  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_n$  kuchlanish manbai bilan  $U$  yakka kontur hisoblanadi. (1.1-Rasm) va bu zanjirda bir xil tok  $I$  oqadi. Bu holatda har bir qarshilikda Om qonuniga asosan kuchlanishlar tushuvi hosil bo'ladi:

$$U_k = I \cdot R_k$$

$$U_1 = I \cdot R_1$$

$$U_2 = I \cdot R_2$$

$$U_3 = I \cdot R_3$$

$$U_n = I \cdot R_n$$

tushuvi hosil bo'ladi.

Boshqa tomondan Kirxgofning ikkinchi qonuniga asosan barcha kuchlanishlar yig'indisi kirish kuchlanishiga teng bo'ladi.

Ekvivalent yoki yig'indi qarshilik shunday bir qarshilikki, kuchlanish manbai U ga ulanganda, xuddi ketma-ket ulangan qarshiliklardagi tokka teng bo'lgan tok hosil bo'ladi. Elektr zanjiridagi tok quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$I = U_1 \cdot R_1 = U_2 \cdot R_2 = U_3 \cdot R_3 (A)$$

Har bir elektr energiya iste'molchisidagi aktiv quvvat quyidagiga teng bo'ladi:

$$P_1 = U_1 \cdot I;$$

$$P_2 = U_2 \cdot I;$$

$$\dots\dots\dots;$$

$$P_n = U_n \cdot I; (Vt)$$

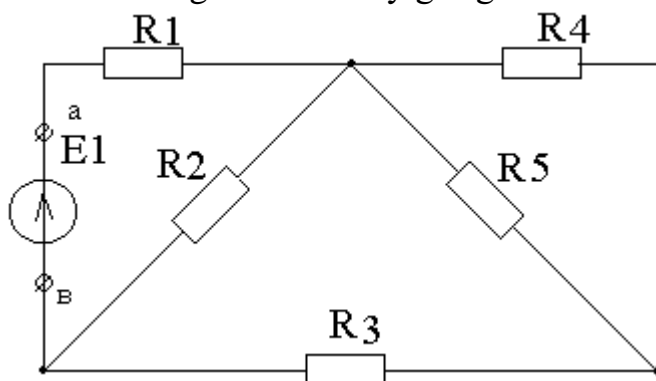
Elektr zanjirning aktiv quvvati quyidagiga teng:

$$P = U \cdot I = U_1 \cdot I + U_2 \cdot I + U_3 \cdot I + \dots + U_N \cdot I; (Vt)$$

O'zgarmas tok elektr zanjirlari umumiy holatda elektr energiya manbalari, elektr energiya iste'molchilari, o'lchash asboblari, kommutasion apparatlar, ulagich sim va o'tkazgichlardan iborat bo'ladi. Zanjirning asosiy elementlari (generator) ulagich simlar va iste'molchilar hisoblanadi. Elektr energiya manbalarida boshqa tur energiyasi (gidro, yonilg'i, atom va hokazo) elektr energiyasiga aylantiriladi. Elektr energiya iste'molchilarida manbalarning elektr energiyasi, boshqa bir holatga, misol uchun mexanik energiya, issiqlik energiyasiga va kimyoviy energiyalarga o'zgartiriladi.

### 3. Ishning bajarish tartibi

1. 1.2-Rasmda keltirilgan sxemani yig'ing.



2-Rasm

2. Kerakli asboblari:



-  $U_1$  – 50V li kuchlanish manbai;

-  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$ , – PEV – 7,5 – 200.Om li rezistorlar;

- U – 0-50 V gacha bo'lgan o'zgarmas tok voltmetri.

3. Sxemani « a » va « b » uchlarini 50 V li kuchlanish manbaiga ulang.

4. Zanjirdagi har bir elementdagi kuchlanishlar tutashuvini voltmetr yordamida o'lchang va 1.1-jadvalga yozing.

5. O'lchash natijalariga asoslanib, har bir tarmoqdagi toklarni hisoblang va 1-jadvalga yozing.

6.  $U_{e1} = 50V$ ,  $R_1 = 220.Om$ . va  $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 200.Om$  ga teng bo'lsa, o'zgarmas tok murakkab zanjirlarini hisoblash usullaridan foydalanib, har bir tarmoqdagi toklarni hisoblab toping.

7. 5 chi va 6 chi bandlarda aniqlangan toklarni taqqoslang va o'z xulosalaringizni daftarga yozing.

1.1-jadval

№	O'lchash natijalari					Hisoblash natijalari					
	E	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$
	V	V	V	V	V	V	A	A	A	A	A

### Foydalanadigan adabiyotlar

1. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik «O'qituvchi». T.: 1995. -469 b.

2. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: «O'qituvchi», 2002.

### Nazorat savollari

1. Om qonunini ifodalang va uni qo'llashga misollar keltiring?

2. Zanjirni ekvivalent qarshiligi nima?

3. Zanjirni bir qismi va butun zanjir uchun Om qonunini yozing, ichki va tashqi zanjirlar uchun?

5. Tok manbai, o'chirgich, saqlagich va 2 ta lampochka parallel ulangan elektr zanjiri sxemasini chizing?
6. Bir nechta E.Yu.K. li yopiq kontur uchun Kirxgofning ikkinchi qonunini ifodalang? Bu holatda konturlardagi har bir E.Yu.K. ning ishorasi qanday aniqlanadi?
7. Qanday zanjir murakkab zanjir deb ataladi? Ularni hisoblashda qaysi qonunlardan foydalaniladi?

## №.2-Labaratoriya ishi. (6 soat)

### Chiziqli o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari. Induktiv g'altak va kondensator ketma-ket ulangan sinusoidal o'zgaruvchan tok elektr zanjiri.

#### 1. Ishning maqsadi

2. Aktiv, induktiv va sig'im qarshiliklari ketma-ket ulangan elektr zanjirida rezonans xodisasini tajriba yo'li bilan tekshirish.
3. Zanjir parametrini aniqlash hamda ketma-ket ulangan tebranish konturidan rezonans vaqtida va undan keyingi ish rejimini afzalliklarini o'rganish.

#### 2. Nazariy ma'lumotlar

Sinusoidal tok zanjirlarini hisoblashda simvolik usul (kompleks usul) dan keng foydalaniladi. Buning uchun sinusoidal tok zanjirlarida oniy qiymatlar yordamida tuzilgan differensial tenglamalardan, shu kattaliklarning komplekslari orqali tuzilgan algebraik tenglamalarga o'tiladi. Bu o'tish shunga asoslanganki, turg'un holatlar uchun Kirxgof konunlariga asoslanib tuzilgan tenglamalarda tokning oniy qiymati  $i$  uning amplitudasini kompleksi  $\dot{I}_m$  bilan, aktiv qarshilikdagi kuchlanishning oniy qiymati  $u_R = Ri$  - kompleks  $R\dot{I}_m$  bilan, induktivlikdagi oniy kuchlanish  $u_L = L\frac{di}{dt}$  - kompleks  $\dot{I}_m j\omega L$  bilan, sig'imdagi oniy kuchlanish  $u_C = \frac{1}{c}\int i dt$  - kompleks  $\dot{I}_m \left(\frac{-j}{\omega C}\right)$  bilan, EYUK e esa - kompleks  $\dot{E}_m$  bilan almashtiriladi.

2.1-rasmdagi sxema uchun Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan oniy qiymatlar orqali tenglama tuzamiz:

$$u_R + u_L + u_C = e .$$

yoki differensial tenglama ko'rinishda:

$$iR + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int idt = e. \quad (1)$$

Agar manbaning EYUK si:

$$e = E_m \sin \omega t, \quad \psi = 0$$

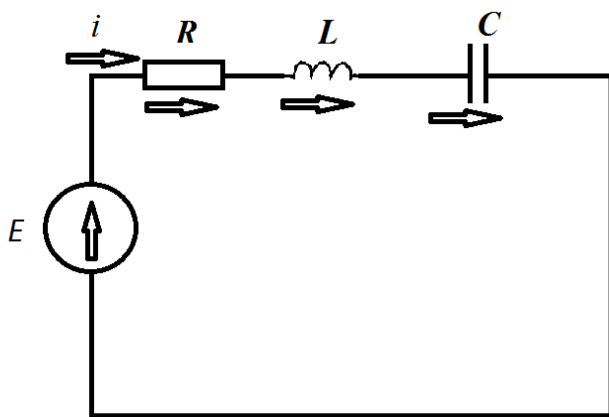
bo'lsa (1) ifodaning kompleks ko'rinishdagi ifodasi

$$\dot{I}_m R + \dot{I}_m j\omega L + \dot{I}_m \left( \frac{-j}{\omega C} \right) = \dot{E}_m \quad (2)$$

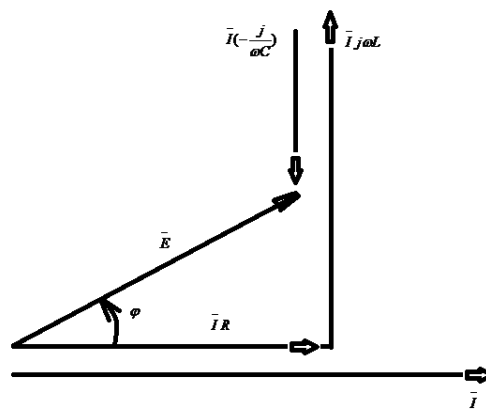
Agar tenglamaning ikki tarafini  $\sqrt{2}$  ga bo'lsak, tenglama ta'sir etuvchi qiymatlar kompleksi orqali ifodalanadi:

$$\dot{I}R + \dot{I}j\omega L + \dot{I} \left( \frac{-j}{\omega C} \right) = \dot{E}. \quad (3)$$

Berilgan zanjir uchun (3) munosabat asosida kompleks tekislikda qurilgan vektor diagramma 2. 2-rasmda keltirilgan.



2.1-rasm.



2.2-rasm.

(3) tenglamani yana ham soddalashtirish mumkin:

$$\dot{I} \left( R + j\omega L - \frac{j}{\omega C} \right) = \dot{E}. \quad (4)$$

(4) dan quyidagini hosil qilamiz:

$$i = \frac{\dot{E}}{R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}}. \quad (5)$$

(5) ifodaning maxraji sinusoidal tok zanjirining to'la kompleks qarshiligi deyiladi va  $Z$  bilan belgilanadi.  $Z$  ning tepasiga nuqta qo'yilmaydi, chunki nuqtani sinusoidal o'zgaruvchan kattalikning kompleks qiymatlariga qo'yish qabul qilingan.

$$Z = ze^{j\varphi} = R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}. \quad (6)$$

(5) ifodani (6) ni inobatga olib quyidagicha yozish mumkin:

$$i = \frac{\dot{E}}{Z}. \quad (7)$$

Bu formulani kompleks ko'rinishidagi Om qonuni ifodasi deyiladi.  $Z$  - qarshilik ikki qismdan iborat haqiqiy qism  $R$  va mavhum qism  $jX$ , ya'ni

$$Z = R + jX \quad (8)$$

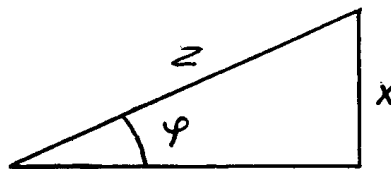
bunda  $R$  - aktiv qarshilik;  $X$  - reaktiv qarshilik.

2.1-rasm uchun reaktiv qarshilik

$$X = \omega L - \frac{1}{\omega C} = X_L - X_C. \quad (9)$$

(8) munosabatdan kompleks qarshilikning moduli

$$z = \sqrt{R^2 + X^2}. \quad (10)$$



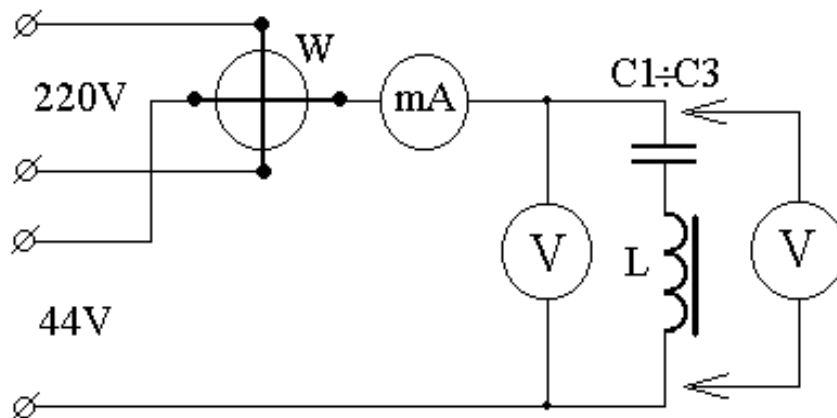
3.3 - rasm

Amaliyotda kompleks qarshilikning modulini to'liq qarshilik deb yuritiladi. (10) munosabatdagi  $z$  ni to'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi, bir katetini  $R$ , ikkinchisini  $X$  sifatida ko'rsatish mumkin (3.3-rasm). Bu uchburchakdan siljish burchagi  $\varphi$  quyidagicha topiladi.

$$\varphi = \arctg \frac{X}{R}. \quad (11)$$

### 3. Ishning bajarish tartibi

1. 2.4-Rasm dagi sxemani yig'ing.



2.4-rasm

2. Kerakli asboblari:

- U-250 V li o'zgaruvchan tok voltmetri;
- U-150 V li o'zgaruvchan tok voltmetri;
- U-0,6 kVt li vattmetri;
- U-300 mA li o'zgaruvchan tok milliampermetri;
- 4 mkf-400 V li kondensatorlar;
- L-induktiv g'altak;

3. LATR holatini "0-250V" holatiga keltiring.

4. Zanjir uchlarini uch fazali manbaning V va S fazalariga hamda "0-250V" manba bog'ichlariga ulang.

5. LATR yordamida  $U_{kir} \approx 0,2U_{vs}$  kuchlanishni o'rnatish.

6. Zanjirdagi tokni chiziqli kuchlanish  $U_{vs}$  ni konturdagi kuchlanishni, kondensatordagi kuchlanishni, g'altakdagi kuchlanishni, aktiv quvvatni kondensator 4 mkf hamda g'altak o'zaksiz holati uchun o'lchang.

7. Yuqoridagi ishlarni kondensator 6 va 8 mkf bo'lgan holat uchun qaytaring.

8. Yuqoridagi ishlarni g'altakni o'zakli holati uchun ham qaytaring.

9. Kondensator 6 mkf bo'lganda, g'altakning o'zagini holatini o'zgartirish yo'li bilan rezonans holatiga erishing va o'lchang. Asboblarini ko'rsatishlarini daftaringizga yozib oling.

2.1-jadval

N <sub>o</sub>	U (V)	I (A)	P (vatt)	

**Eslatma: Vattmetr ko'rsatishini 0,02 ga ko'paytirish kerak.**

O'lchash natijalari asosida quyidagilarni toping:

Induktiv g'altakdagi aktiv qarshilik  $R_L = \frac{P}{I^2} \cdot Om$

Induktiv g'altakning to'la qarshilik;  $Z_L = \frac{U_L}{I}; Om$

Induktiv g'altakning induktiv qarshiligi  $X_L = \sqrt{Z_L^2 - R_L^2}; Om$

G'altakning induktivligi  $L_q = \frac{X_L}{\omega}; Gn$

Zanjirning sig'im qarshiligi  $X_{Cq} = \frac{U_C}{I}; Om$

To'la qarshilik  $Z_q = \frac{U_K}{I}; Om$

Zanjirning to'la quvvati  $S = U_K \cdot I (VA)$

Faza siljish burchagi  $\cos\varphi = \frac{P}{S}$

Zanjirning reaktiv quvvati  $Q = S \cdot \sin\varphi; (VA)$

Kuchlanishlar rezonansida bo'ladi  $X_L = X_C; Z_q = R_1$

$$\cos\varphi = \frac{R_L}{Z_q} = 1$$

**Foydalanadigan adabiyotlar**

1. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik «O'qituvchi». T.: 1995. -469 b.

2. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: «O'qituvchi», 2002.

### Nazorat savollari

1. 127, 220, 280, 600 V kuchlarining qaysi biri standart kuchlariga to'g'ri keladi.
2. O'zgaruvchan tok va kuchlanishning oniy amplituda va haqiqiy qiymatlari nima?
3. Faza siljish burchagi deb nimaga aytiladi?
4. Kuchlanishlar rezonansi hodisasini tushuntiring.
5. Kuchlanishlar rezonansiga erishishning qanday usullari mavjud?

### №.3-Labradoriya ishi. (6 soat)

e

#### 1. Ishning maqsadi

Uch fazali o'zgaruvchan tok zanjirida quvvat va quvvat koeffisientini o'lchashni o'rganish. (uchburchak usulida ulash).

e

Iste'molchilar "Uchburchak" usulida ulanganda turli xil ish rejimlarini o'rganish.

Simmetrik va nosimmetrik yuklamalarni ulashni o'rganish.

#### 2. Nazariy ma'lumotlar.

Uch fazali tok zanjirida aktiv quvvatni o'lchash uchun bitta, ikkita va uchta vattmetr usullaridan foydalaniladi. Simmetrik sistemalarda uch fazali quvvatni o'lchash uchun bitta vattmetrdan foydalansa bo'ladi, chunki bunda iste'molchilarning toki, kuchlanishi, faza siljishi va har bir fazadagi aktiv quvvat bir xil bo'ladi. Uch simli nosimmetrik zanjirda har bir fazadagi tok, faza siljishi va aktiv quvvat turlicha bo'ladi. Hatto faza va liniya kuchlanishlari ham har xil bo'lishi mumkin. Bunday zanjirning quvvatini ikkita vattmetr usulida o'lchash mumkin. Uch fazali tok zanjirining quvvati ikkita vattmetr ko'rsatishi  $P_{w1}; P_{w2}$  larning algebraik yig'indisiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$P = P_{w1} + P_{w2}$$

Yuklanish simmetrik va nosimmetrik bo'lganda "Uchburchak" usulida ulangan iste'molchilarning aktiv va to'la quvvatlarini hisoblash usullari bilan

tanishib chiqamiz.

1. Yuklanish nosimmetrik bo'lganda har bir fazaning quvvati aloxida hisoblanadi.

Aktiv quvvatlar:

$$P_{AB} = U_{AB} \cdot I_{AB} \cdot \cos\varphi_{AB} \quad P_{BC} = U_{BC} \cdot I_{BC} \cdot \cos\varphi_{BC} \quad P_{AC} = U_{AC} \cdot I_{AC} \cdot \cos\varphi_{AC}$$

Uch fazali zanjirning aktiv quvvati aloxida fazalar quvvatlarining yig'indisiga teng, ya'ni:

$$P_{\Delta} = P_{AC} + P_{BC} + P_{CA}$$

Reaktiv quvvatlar:

$$Q = U \cdot I_{AB} \cos\varphi_{AB}; \quad Q_{BS} = U_{BS} \cdot I_{BS} \cos\varphi_{BS}; \quad Q_{SA} = U_{SA} \cdot I_{SA} \cos\varphi_{SA}$$

Uch fazali zanjirning reaktiv quvvati alohida fazalar reaktiv quvvatlarining yig'indisiga teng, ya'ni:  $Q_{\Delta} = Q_{AB} + Q_{BS} + Q_{SA}$

Uch fazali zanjirning to'la quvvati:

$$S_{\Delta} = \sqrt{P_{\Delta}^2 + Q_{\Delta}^2}$$

2. Simmetrik yuk shartida:

$$I_{AB} = I_{BS} = I_{AS} = I_F; \quad \varphi_{AB} = \varphi_{BS} = \varphi_{SA} = \varphi_F;$$

$$R_{AB} = R_{BS} = R_{AS} = R_F; \quad Q_{AB} = Q_{BC} = Q_{AC} = Q_F; \quad S_{AB} = S_{BS} = S_{AS} = Q_F; \quad P_{\Delta} = 3 \cdot U_F \cdot I_F \cdot \cos\varphi_F;$$

$$Q_{\Delta} = 3 \cdot Q_F = 3 \cdot U_F \cdot I_F \cdot \sin\varphi_F; \quad S_{\Delta} = 3 \cdot S_F = 3 \cdot U_F \cdot I_F;$$

Iste'molchilar "Uchburchak" ulanganda  $I_L = \sqrt{3} \cdot I_F$  va  $U_L = U_F$  ekanligini hisobga olib, aktiv, reaktiv va to'la quvvatlarni aniqlashning quyidagi umumlashgan formulalarini yozish mumkin:

$$P = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos\varphi_F; \quad Q = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \sin\varphi_F; \quad S = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L;$$

### 3. Ishni bajarish tartibi

1. 3.1-rasmga asosan sxemani yig'ing.

2. Kerakli asboblari:

- 0.6 kW li vattmetr
- 300 mA li o'zgaruvchan tok milliampermetri
- 250 V li o'zgaruvchan tok voltmetri
- L1, L3,- induktivlik g'altagi



- L1-L7 chug'lanma lampalar (25 Vt 220 V)

- U1 va U2 ulagichlar

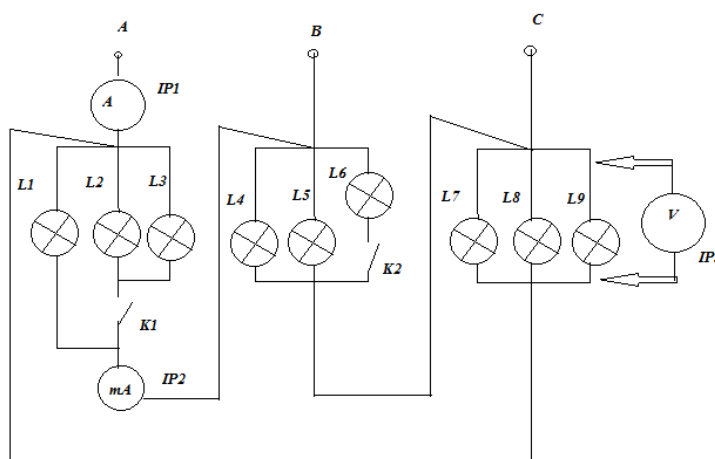
3. Sxemadagi manbaning A V S klemmalaridagi "3-220V" klemmalariga ulang.

4. Simmetrik (ulagich U1 ulangan, U2 ulanmagan) yuklanishda o'lchov asboblarni ko'rsatkichlarini jadvalga yozing.

5. Ulagichlar U1 ulanmagan, U2 ulangan holatlar, ya'ni nosimmetrik yuklanishda o'lchov asboblarini ko'rsatkichlarini jadvalga yozing.

6. O'lchash natijalari asosida zanjir fazalaridagi aktiv, reaktiv va to'la quvvatlarni ( $R_f$ ,  $Q_f$ ,  $S_f$ ) hisoblang va jadvalga yozing.

7. So'ngra uch fazali zanjirining umumiy aktiv quvvatni  $R$  ni, reaktiv quvvatni  $Q$  ni



va to'la quvvat  $S$  ni hisoblang.

3.1-rasm.

### Foydalanadigan adabiyotlar

1. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik «O'qituvchi». T.: 1995. -469 6.

2. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: «O'qituvchi», 2002.

### Sinov savollari.

1. Uch fazali o'zgaruvchan tok zanjiridagi foydali quvvatlarni o'lchashning qanday usullari bor?
2. Qanday hollarda uch fazali tok zanjirlarining foydali quvvatlari bitta vattmetr usuli bilan o'lchanadi?
3. Qanday hollarda uch fazali tok zanjirlarining foydali quvvatlari ikki vattmetr

usulida o'lchanadi?

4. Simmetrik va nosimmetrik yuk nima?
5. Nol simning vazifasi nimalardan iborat?
6. To'la quvvat deganda nimani tushunasiz?

#### **№ 4-Labradoriya ishi (6 soat)**

### **Transformatorlar . Bir fazali transformator rejimlarini o'rganish.**

#### **1. Ishning maqsadi.**

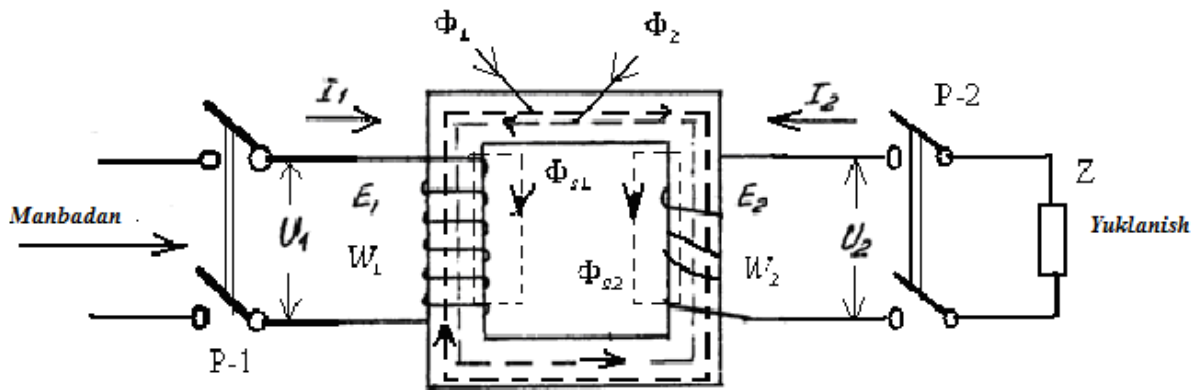
Bir fazali transformatorning tuzilishi bilan tanishish va transformatorning ishini:

a) salt yurishida b) qisqa tutashuvda v) nominal yuklanishda tadqiq etish .

**Ish jixozlari :** Ampermetr-2, Voltmetr-2, Vatmetr-1, Trnasformator-1, reostat-1, kalit-3. Ulovchi simlar.

#### **2. Ishning nazariy qismi**

Transformator bir kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok elektr energiyasini, chastotasini o'zgartirmasdan , ikkinchi bir kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok elektr energiyasiga aylantiradigan statikaviy elektromagnit apparatdir. Transformatorning ishi o'zaro induksiya hodisasiga asoslangan. Transformator magnit o'tkazgich (o'zak) dan iborat bo'lib, unga magnit o'tkazgichdan va bir-biridan izolyasiyalangan birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlar o'ralgan. Transformatorning birlamchi cho'lg'amida  $U_1$  kuchlanishli elektr energiyasi beriladi, ikkilamchi cho'lg'amdan esa  $U_2$  kuchlanishli elektr energiyasi olinadi. Transformatorni 1876- yilda atoqli rus konstruktori va olimi



4.1-rasm.

4.1-rasmda sxematik ravishda tasvirlangan bir fazali transformator berk po'lat o'zakda joylashgan ikkita qo'zg'almas g'altakdan iborat.

G'altaklardan biri ( $W_1$  o'ramli g'altak) tashqi o'zgaruvchan kuchlanish manbaiga ulanadi va birlamchi cho'lg'am deb ataladi. Ikkinchi  $W_2$  o'ramli g'altak ikkilamchi cho'lg'am deyiladi, unga o'zgaruvchan tok energiyasi iste'molchisi (yuklanish) ulanadi. Birlamchi cho'lg'am o'zgaruvchan tok manbaiga ulanganida undan o'zgaruvchan  $I_1$  tok o'tadi, bu tok o'zakda o'zgaruvchan magnitaviy oqim  $\Phi_1$  hosil qiladi. Oqim o'zak bilan tutashib, transformatorning birlamchi cho'lg'amini ham, ikkilamchi cho'lg'amini ham kesib o'tadi va ularda elektr yurituvchi kuch  $E$ .YU.K ( $E_2$ ) lar induksiyanadi.

Agar transformatorning ikkilamchi cho'lg'ami elektr energiya istemolchisi bilan ulansa, u holda bu cho'lg'amning E.YU.K. tok hosil bo'ladi. Shunday qilib, elektr energiya o'zgaruvchan magnitaviy maydon yordamida transformatorning birlamchi cho'lg'amidan ikkilamchi cho'lg'amiga uzatiladi. Odatda, cho'lg'amlarning kuchlanishi bir-biriga teng bo'lmaydi. Katta kuchlanishga hisoblangan cho'lg'am yuqori kuchlanish cho'lg'ami (YUK) ikkinchisi past kuchlanish cho'lg'ami (PK) deb yuritiladi. Har qaysi cho'lg'am magnit o'tkazgichning turli sterjenlarida joylashgan ikkita yarim cho'lg'amdan iborat, ular o'zaro ularning o'zaro magnit yurituvchi kuch (m.yu.k) lari qo'shib umumiy magnitaviy oqim hosil qiladigan qilib ulangan. Bu

magnitaviy oqim  $\Phi_1$  ning katta qismi magnit o'tkazgich bo'ylab tutashadi va foydali oqim deb ataladi, u har ikkala cho'lg'am bilan ilashadi. Magnitaviy oqimning bir qismmi havo bilan tutashadi va faqat bitta cho'lg'am bilan ilashgan bo'ladi, u sochilish oqimi deb yuritiladi. Agar birlamchi kuchlanish ikkilamchi kuchlanishdan katta ( $U_1 > U_2$ ) bo'lsa, transformator pasaytiruvchi transformator deb, aksincha ( $U_1 < U_2$ ) bo'lsa oshiruvchi transformator deb ataladi. Transformatorlar f. i. k. yuqori (96-98%) bo'lganligidan ikkala cho'lg'amning nominal quvvati shartli ravishda o'zaro teng ( $P_{\text{HOM}} = P_{2\text{HOM}}$ ) deb hisoblanadi. Agar ikkinchi cho'lg'am uzib qo'yilganda (rubilnik 2 ajratilgan) birlamchi cho'lg'amga nominal kuchlanish  $U_1$  berilganda transformatorning ish rejimi transformatorning salt yurishi deb ataladi. Salt yurishi rejimida birlamchi cho'lg'amga berilgan  $U_1$  kuchlanish ta'sirida, birlamchi cho'lg'amdan salt yurishi toki

( $I_c$ ) deb ataladigan o'zgaruvchan tok o'tadi. Salt yurishi tokning kattaligi transformator nominal toki ( $I_H$ ) ning 4-10 % ini tashkil etadi:

$$I_c = (4 \dots 10) \% I_N$$

Salt yurish toki nominal tokka qaraganda kichik bo'lganligidan birlamchi cho'lg'amning qizishiga isrof bo'lgan quvvat hisobiga olinmaydi, bunda salt yurishida transformator iste'mol qiladigan quvvat amalda transformator po'lat o'zagining qizishiga sarflanadi va po'lat o'zakdagi quvvat isrofi ( $P_{\text{п\ddot{y}л}}$ ) deb hisoblanadi. Cho'lg'amlar o'ramlari sonining yoki cho'lg'amlar e.yu.k. larining yoxud transformatorning salt yurishida cho'lg'amlar kuchlanishlarining nisbati transformatorning transformatsiyalsh koeffitsienti deb ataladi, uni quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$K_T = \frac{E_1}{E_2} = \frac{4,44 \cdot W_1 \cdot \Phi_M}{4,44 \cdot W_2 \cdot \Phi_M} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{U_1}{U_2};$$

Agar transformatorlarning ikkilamchi cho'lg'ami qisqa tutashtirilib, birlamchi cho'lg'amga ikkala cho'lg'amda  $I_{1H}$  ba  $I_{2H}$  normal toklar hosil bo'ladigan qilib, past kuchlanish  $U_K$  berilsa, transformatorning bunday ish rejimi qisqa tutashuv tajribasi deb yuritiladi. Qisqa tutashuv kuchlanishi deb ataladigan  $U_K$  kuchlanish, odatda, (5-10)%  $U_H$  oshmaydi va har doim transformator pasportida ko'rsatilgan bo'ladi. Bu

tajribada o'lg'amlarning qizishiga isrof bo'lgan quvvatni qoplashga ketadi va cho'lg'amlarning qizishiga ketgan isrof ( $P_{\text{чкн}}$ ) deb ataladi. Shunday qilib, to'la nagruzka berilgan transformatorning to'la isrofi nominal toklarda va nominal kuchlanishlarda quydagicha :

$$P = P_{\text{po'l}} + P_{\text{Chn}};$$

Transformatoridan olingan aktif  $P_2$  quvvatning transformatorga berilgan  $P_1$  aktif quvvatga nisbati transformatorning foydali ish kiffisenti deb ataladi :

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\% = \frac{P_2}{P_2 + P_{\text{po'l}} + P_{\text{Chn}}} \cdot 100\%;$$

bu yerda  $P_{\text{пўл}}$ —po'latdagi isrof, salt yurish tajribasida aniqlanadi :

$P_{\text{чкн}}$  - cho'lg'amlarning qizishiga ketgan isrof, qisqa tutashuv tajribasida aniqlanadi.

### 3. Ishni bajarish tartibi

1.Transformator bilan tanishiladi, uning va ish sxemasida ko'zda tutilgan o'lchash asboblarninglarning asosiy texnikaviy malumotlari yozib olinadi .

2. 4.2-rasmga muvofiq sxema yig'iladi .

3. Transformatorning salt yurishi tajribasi o'tkaziladi buning uchin

a)  $P_2$  rubil'nik ajratiladi;                      b)  $P_3$  рубильник ulanadi;

v)  $P_1$  rubil'nik ulanadi ;                      g)  $P_3$  рубильник ajratiladi ;

d)  $P_4$  рубильник ajratib qo'yiladi ,  $U_{1c}$  ,  $U_{2c}$  ,  $I_{1c}$  va  $P_c$  lar o'lchanadi.

4. Transformatsyalash koeffisienti ( $K_T$ ) , po'latdagi isroflar ( $P_{\text{пўл}}$ ) va  $\frac{I_{1c}}{I_{2c}}$  100% nisbat hisoblab topiladi .

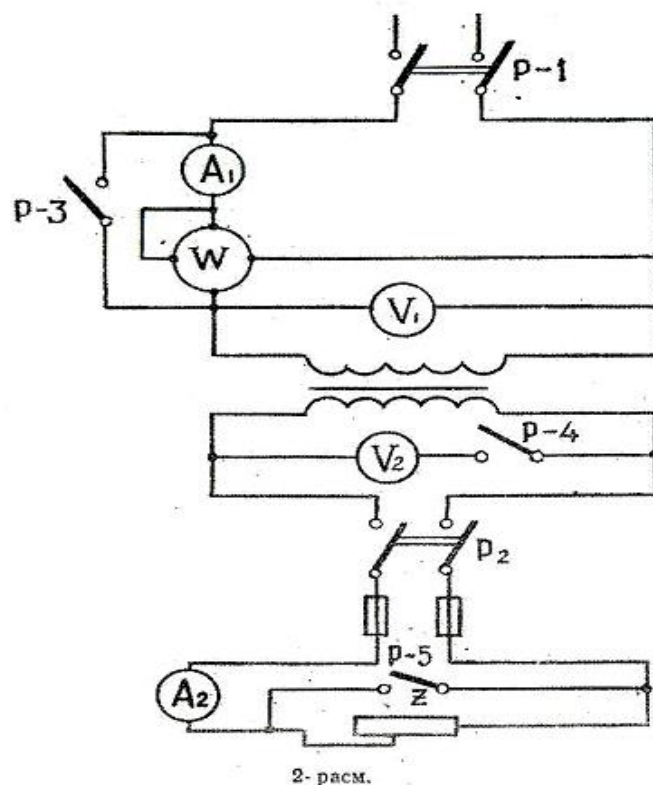
5. Qisqa tutushuv tajribasi o'tkaziladi, buning uchin :

a)  $P_5$  rubil'nik ulanadi ;

b) birlamchi cho'lg'am 5%  $U_{1\text{НОМ}}$  ga teng past kuchlanish beriladi ;

v) birlamchi cho'lg'amga berilgan kuchlanish shu cho'lg'amda  $I_1 = I_H$  tok hosil bo'ladigan qilib rostlanadi va ikuchlanishning shu qiymati  $U_K$  qayt qilinadi ;

g)  $U_{1K} = U_H$  ;  $P_K$  ;  $I_{1K} = I_{1H}$  o'lchashlar bajariladi .



4.2-rasm.

6.  $I_{2H}$  da  $\frac{U_{1K}}{U_{1H}} \cdot 100\%$  nisbat hisoblanadi .

7.  $I_1 = I_{1H}$  da transformatorning f.i.k. hisoblanadi, bunda  $P_1$  quvvatni vattmetr ko'rsatishi nazarda tutiladi .

8. Nominal nagruzka tajribasi o'tkaziladi, buning uchun

a)  $P_5$  rubil'niklar ajratilganligi  $P_2, P_3, P_4$  rubil'niklar ulanganligi nagruzka qarshiligi  $P_2$  to'la kritilganligi tekshirib ko'riladi ;

b)  $P_1$  rubil'nik ulanadi, so'ngra rubil'nik  $P_3$  ajratilib, nagruzka reostatning qarshiligi kamaytiriladi, transformatorga to'la, ya'ni nominal quvvat beriladi ;

v)  $U_1, U_2, I_1, R, I_2$  o'lchashlar bajariladi

9. Barcha malumotlar quydagi jadvalda yoziladi :

4.1-jadval.

Ish rejimi	O'lchanadigan kattaliklar					Hisoblanadigan kattaliklar				
	$U_1$	$U_2$	$I_1$	P	$I_2$	$K_1 = \frac{U_1}{U_2}$	$P_c = P_{\text{пўл}}$ Vatt	$P_{K\text{чи}}$ Vatt	$\eta = \frac{U}{U_N} \cdot 100\%$	$\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$
	V	V	A	Vatt	A					

Salt yurish rejimi										
Qisqa tutashuv rejimi										
Nominal nagruzka rejimi										

### Foydalanadigan adabiyotlar

- 1.Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik «O'qituvchi». T.: 1995. -469 6.
- 2.Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: «O'qituvchi», 2002.
- 3.Elektrotexnika. /Pod red. V.G. Gerasimova. Uchebnik. - M.: Visshaya shkola,1985,

### Nazorat savollari.

- a) Transformatorning ishlash prinsipi nimadan iborat ?
- b) Transformatsyalash koefitsienti nima ?
- v) Transformatorning salt yurishida va qisqa tutushuv tajribasida tarmoqdan iste'mol qilinadigan energiya nimaga sarflanadi ?

### № 5-Labaratoriya ishi.

#### O'zgaras tok mashinalari. (6 soat)

##### 1. Ishning maqsadi.

Dvigatelning elektromexanik xususiyatlarini o'rganish.

**Ish jixozlari.**Tok manbai-1, divigatel-1, ampermetr-4, kalit-1.

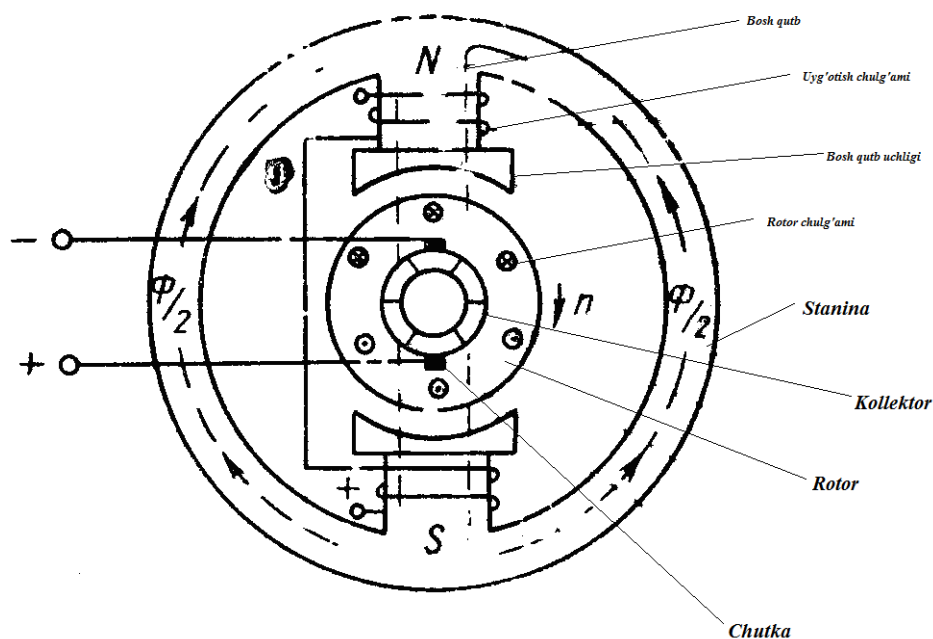
##### 2. Ishning nazariy qismi.

O'zgaras tok mashinalari qaytuvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, dvigatelar va generator rejimlarida ishlay oladi. Ularning tuzilishi ham bir xil. Generator rejimida birlamchi dvigatelning (asosan asinxron dvigatelning, gohida ichki yonar dvigatelning)

mexanik energiyasi elektr energiyaga, dvigatel rejimida esa, elektr energiyasi qayta mexanik energiyaga aylantirib beriladi.

O'zgaruvchan tok texnikasi taraqqiy eta borishi bilan o'zgarvas tok mashinalarini ishlab chiqarish o'zgaruvchan tok mashinalariga nisbatan kamaya bordi. Bunga sabab o'zgarvas tok mashinalari konstruksiyasining nisbatan murakkabligi (ayniqsa kollektor va cho'tkani mavjudligi) va qimmatligi bo'ldi. Shunga qaramasdan o'zgarvas tokni elektr energiyasidan foydalanishning ma'lum sohalarda o'zgaruvchan tok bilan almashtirib bo'lmasligi hamda u birmuncha afzalliklarga ega bo'lganligi uchun shu kunda ham ishlatib kelinmoqda. Masalan, elektroliz qurilmalarida, akkumulyatorlarni zaryadlashda, avtomatikada, tezlikni keng doirada bir tekis boshqarish hamda katta aylanuvchan moment talab etilgan joylarda, elektr transportida va hokazolarda o'zgarvas tok mashinalaridan foydalaniladi.

O'zgarvas tok mashinasi asosan, qo'zg'almas qism – stanina, qo'zg'aluvchan qism – yakordan iborat. Stanina yirik mashinalar uchun po'latdan, kichik mashinalar uchun cho'yandan qo'yib yasaladi va unga qutblarning o'zaklari o'rnatiladi (5.1 - rasm).



5.1 – rasm.

Bosh qutblar staninaning ichki sirtiga o'rnatilgan bo'lib, unga uyg'otish cho'lg'amlari o'ralgan. Bosh qutb mashinaning asosiy magnit maydonini hosil qiladi.



Yakor silindrsimon o'zak bo'lib, o'qqa o'rnatilgan. Yakor qalinligi 0,35 – 0,5 mm li elektromexanik po'lat plastinkalar to'plamidan tayyorlanadi. Uyum toklarga bo'ladigan quvvat isrofini kamaytirish maqsadida plastinkalar bir – biridan izolyasiya qilinadi. Aylanuvchan yakorning chulg'amlarida o'zgaruvchan EYUK hosil qilinib, kollektor va cho'tkalar, yordamida generatordan o'zgarmas tok olinadi. Yakor cho'lg'amlari izolyasiyalangan mis simdan iborat bo'lib, u alohida – alohida seksiya qilinib yasalgandan so'ng yakorning o'zagidagi pazlar orasiga joylashtiriladi. Chulg'amlarning uchlari kollektor plastinkalariga birlashtiriladi.

Kollektor silindr shaklida bo'lib, misdan yasalgan alohida – alohida plastinalardan iborat. Plastinalar bir – biridan va korpusdan mikonit manjet vositasida izolyasiyalanadi. Korpusdagi to'tqichga o'rnatilgan cho'tkalar yordamida kollektordan tok olinadi. Cho'tkalar ko'mir, grafit, mis yoki bronzadan yasaladi.

Mashinaning yakori birlamchi dvigatel yordamida o'zgarmas tezlik bilan aylantirilganda (generator rejimi) uning cho'lg'am o'ramlarini bosh magnit kuch chiziqlari kesib o'tishi natijasida, elektromagnit induksiyasi qonuniga binoan, EYUK induksiyalanadi:

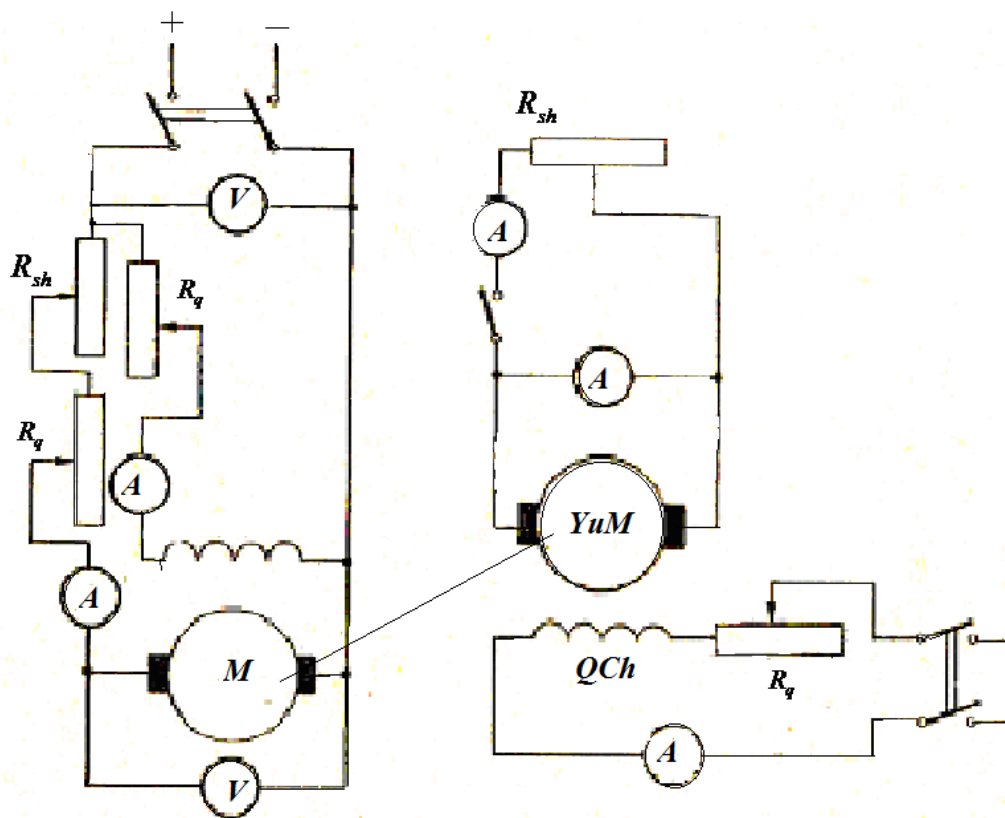
$$E = cn\Phi, \quad (1)$$

bu yerda  $s$  – o'zgarmas koeffitsient;  $n$  – yakorning aylanish tezligi, ayl/min;  $F$  – bosh qutblarning magnit oqimi, Vb.

### **3. Ishning bajarilish tartibi.**

1. Dvigatel va yuklanish generatori pasportlarida keltirilgan nominal kuchlanish, tok, quvvat va aylanish tezligi asosida o'lchov asboblari va reostatlar tanlab olinadi. Ish rejasida ko'rsatilgan tajribalarni o'tkazish uchun 5.2-rasmda ko'rsatilgan sxemadan foydalaniladi.  $R_q$

2. Tuzilgan sxemaning to'g'riligi o'qituvchi tomonidan tekshirib ko'rilgandan so'ng tarmoqqa ulanadi.



5.2-rasm.

3. Magnit oqimini kamaytirish yo'li bilan dvigatelning tezligini nominalga nisbatan ikki marta ko'paytirishga yo'l qo'yilganligi sababli, qo'zg'atish zanjiriga kiritiladigan reostatning qarshiligi qo'zg'atish chulg'aming qarshiligidan 1...1,5 marta katta, ya'ni  $R_q > (1...1,5) \cdot R_{sh}$  bo'lishi lozim.

4. Agar parallel qo'zg'atishli dvigatelning magnit oqimi  $F$  o'zgarmas deb qabul qilinsa E. YU. K. va momentni quyidagicha ifodalash mumkin:  $R_{sh}$

$$E = K_e \cdot n \cdot F = S_e \cdot F;$$

$$M = K_m \cdot F \cdot I_{ya} = SI(kgm) = C_M^I \cdot I_{ya}(nm);$$

Bu yerdagi  $S_e$ ,  $S_m$ , va  $C_M^I$  koeffitsientlar dvigatel pasportidagi nominal miqdorlar asosida aniqlanadi:

$$C_e = \frac{U_n - I_n \cdot R_a}{n_n} \left( \frac{v}{\text{айл/мин}} \right); C_m = \frac{C_e}{1,027} \left( \frac{\text{кЗМ}}{a} \right); C_M^I = 9,56 \cdot C_e \left( \frac{\text{НМ}}{a} \right).$$

Bunda yakor chulg'ami qarshiligi  $R_{ya}$  o'lchab, yoki quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$R_{\text{я}} = 0,5(1 - \eta_{\text{н}}) \cdot \frac{U_{\text{н}}}{I_{\text{н}}}$$

bu yerda,  $\eta_{\text{н}} = \frac{1000 \cdot P}{U_{\text{н}} \cdot I_{\text{н}}}$  - dvigatelning foydali ish koeffisienti.

5. Dvigatelning mexanikaviy tavsiflari quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$n = \frac{U}{K_e \cdot \Phi} - \frac{R_{\text{я}} + R}{K_e \cdot K_M \cdot \Phi^2} \cdot M.$$

6. Tabiiy tavsifni hisoblashda  $U = U_{\text{н}}; R_p = 0; F = F_{\text{н}}$

bo'lganligi sababli

$$n = \frac{U_{\text{н}}}{K_e \cdot \Phi} - \frac{R_{\text{я}}}{K_e \cdot K_M \cdot \Phi^2} \cdot M = \frac{U_{\text{н}}}{C_e} - \frac{R_{\text{я}}}{C_e \cdot C_M^I} \cdot M = n_0 - \frac{R_{\text{я}}}{C_e \cdot C_M^I} \cdot M$$

ga teng bo'ladi.

bu yerda,  $n_0 = n_{\text{н}} \cdot \frac{U_{\text{н}}}{U_{\text{н}} - I_{\text{н}} \cdot R_{\text{я}}}$  dvigatelning ideal salt ishlash tezligi.

7. Yakor zanjiriga ketma-ket reostat qarshiligi  $R_{rk}$  ulangandagi sun'iy mexanikaviy tavsif quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$n = n_0 \left[ 1 - \frac{(R_{\text{я}} + R_{\text{рк}}) \cdot M}{C_M^I \cdot U} \right]$$

Ma'lumki, yuklamani nominalgacha ortishida dvigatel tezligining o'zgarish darajasi uning mexanikaviy tavsifsining qattiqligi bilan ifodalanadi.

8. Sun'iy mexanikaviy tavsif qattiqligini oshirish uchun ketma-ket ulangan  $R_{rk}$  dan tashqari, yakorga parallel ravishda  $R_{rsh}$  qarshiligi kiritiladi. Bunda mexanikaviy tavsifning tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$n = n_0 \frac{R_{\text{пу}}}{R_{\text{пу}} + R_{\text{рк}}} - \frac{1}{C_e} \left( R_{\text{я}} + \frac{R_{\text{пу}} \cdot R_{\text{рк}}}{R_{\text{пу}} + R_{\text{рк}}} \right) M = n_{\text{ош}} - \frac{1}{C_e} \left( R_{\text{я}} + \frac{R_{\text{пу}} \cdot R_{\text{рк}}}{R_{\text{пу}} + R_{\text{рк}}} \right) M -$$

$n_{\text{ош}}$  ning  $n_0$  ga nisbatan pasayishi yakorga beriluvchi kuchlanishning kamayganligi bilan aniqlanadi.

9. Dvigatelning yakor zanjiriga  $R_{rk}$  hamda  $R_{rk}$  va  $R_{rsh}$  qarshiliklari kiritilgandagi sun'iy va tabiiy tezlik tavsif tenglamalari tegishlicha quyidagicha ifodalanadi:

$$n = n_0 \left[ 1 - \frac{I(R_{я} + R_{pk})}{U} \right]$$

$$n = n_0 \frac{R_{pu}}{R_{pu} + R_{pk}} - \frac{1}{C_e} \left( R_{я} + \frac{R_{pu} \cdot R_{pk}}{R_{pu} + R_{pk}} \right) \cdot I$$

,

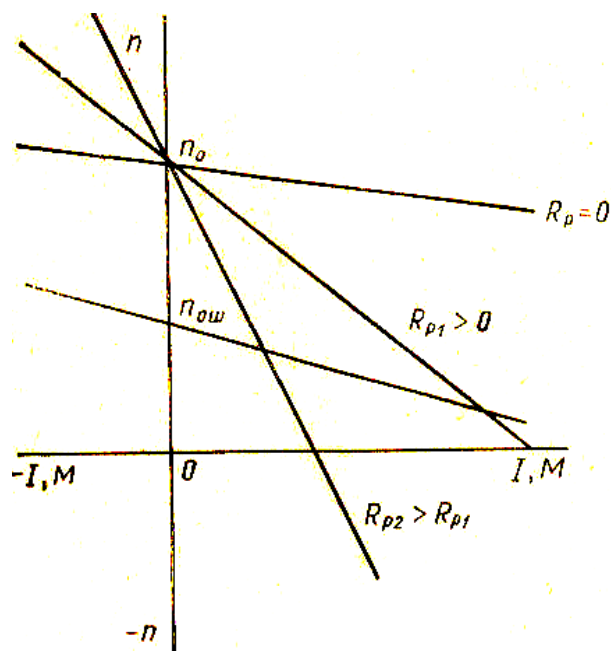
$$n = \frac{U - I_{я} \cdot R_{я}}{C_e}$$

10. Sun'iy mexanikaviy va tezlik tavsiflarni hisoblashda  $R_{rk} = 8R_{ya}$  va  $R_{rsh} = 4R_{ya}$  deb olinsin. Bu tavsiflarni qurish uchun koordinatalari  $M = 0$  yoki  $I = 0$ ;  $n = n_0$  yoki  $n = n_{osh}$  hamda  $M = M_n$  yoki  $I = I_n$ ;  $n = n_{nr}$  bo'lgan nuqtalarni aniqlab, ular orqali to'g'ri chiziq o'tkazish kifoya. Bu yerda  $n_{nr}$  yakor zanjiriga reostat qarshiligi kiritilgandagi nominal moment yoki tokka tegishli nominal tezlik.  $n_{nr}$  qiymatini yuqoridagi ifodalardan aniqlashda  $M = M_n$ ;  $I = I_n$ ; va  $U = U_n$  deb olinadi.

11. Elektr dvigateliga tok manбайдan beriluvchi kuchlanish  $U$  qiymatini o'zgartirishda olinadigan mexanikaviy va tezlik tavsiflari tabiiy tavsifga parallel bo'ladi. Demak, bu tavsiflarni qurish uchun

$$n_{oc} = \frac{U}{C_e} = n_0 \cdot \frac{U_c}{U_n} \text{-ni aniqlash kifoya. Bu yerda } R = R_{ya} \text{ va } F = F_n = const;$$

$U_c = \frac{U_n}{2}$  bo'lishi kerak.  $M = K_m \cdot F \cdot I_{ya}$  ifodasiga binoan  $F = const$  ligida hisoblanib qurilgan mexanikaviy va tezlik tavsiflari bir xil qonun bilan o'zgaradi (5.3-rasm).



5.3-rasm.

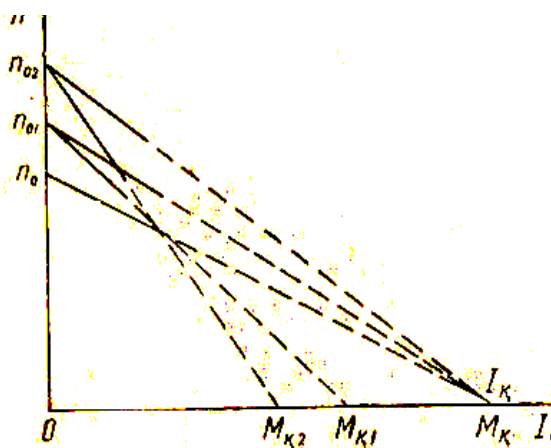
12. Magnit oqimi  $F$  ni o'zgartirib olingan sun'iy mexanikaviy va tezlik tavsiflari umumiy

$n_0 = \frac{U}{K_e \Phi}$  nuqtasidan absissa o'qiga iisbatan turlicha og'ma bo'lib o'tgan to'g'ri

chiziqlardan iboratdir. Bu tavsiflarni qurish uchun koordinatalari  $M$  yoki  $I=0$ ;

$$n = n_{oc} = \frac{U}{K_e \Phi} = n_0 \frac{\Phi_H}{\Phi_c} \quad \text{va} \quad M = M_{\kappa c} = K_M \Phi_c I_\kappa = M_\kappa \frac{\Phi_c}{\Phi_H};$$

$n=0$  bo'lgan nuqtalarni aniqlab, ulardan to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. (4-rasm).



#### 5,4-rasm

Bu yerda  $I_{\kappa} = \frac{U_H}{R_{\mathcal{A}}}$ ;  $M_{\kappa} = M_H \frac{I_{\kappa}}{I_H}$ ;  $\frac{\Phi_H}{\Phi_C} = 1$ ; 15 va 2 olinadi.

13. Dvigatelning mexanikaviy tavsiflarini tajriba usulida olish uchun shakl 5.2-rasm dagi sxemadan foydalaniladi. Tajribani o'tkazish uchun dvigatel bilan aylantirilayotgan yuklanish generatori nominal kuchlanishgacha qo'zg'atiladi. So'ngra bu kuchlanish qiymatini qo'zg'atish tokini oshirish bilan o'zgartirmay saqlab, generator yuklanish toki va dvigatel tokini nominalgacha oshirib boriladi.

14. Bunda tabiiy tavsifni olish uchun dvigatelga berilgan kuchlanish  $U = U_H = \text{const}$ ;  $\Phi = \Phi_H = \text{const}$  va yakor zanjirining qapshiligi  $R = R_{Ya}$  bo'lishi kerak.

Tajribadan olingan 3...4 xil yuklash toklariga tegishli qiymatlar qo'yidagi jadvalga yoziladi:

5.1-jadval

Tajribalar №	Tajriba ma'lumotlari										Hisoblash ma'lumotlari				
	$U_{Ya}$	$U$	$I_{Ya}$	$I_q$	$F$	$R_{rk}$	$R_{rsh}$	$N$	$SH$	$I_r$	$P_1$	$P_r$	$P_2$	$M_2$	$\eta_m = \eta_r$
	v	V	a	a		Om	Om	$\frac{\text{айл}}{\text{мин}}$	v	A	vt	Vt	Vt	Nm	

Tajriba ma'lumotlariga asosan qo'yidagi noma'lum miqdorlar hisoblanib, jadvalning davomi to'ldiriladi:

$$P_1 = U_{\mathcal{A}} I_{\mathcal{A}} = I_{\kappa} U; P_r = U_r I_r$$

$$P_2 = \frac{P_r}{\eta_r}; M_2 = 9,55 \frac{P_2}{n}; \eta_m = \eta_r = \sqrt{\frac{P_r}{P_1}}$$

15. So'ngra yakor zanjiriga ketma-ket ulangan  $R_{RK} = 4 \cdot R_{Ya}$  qarshiligini kiritib, yuqoridagi tartibda sun'iy tavsif olinadi. Ikkinchi sun'iy tavsifni olishda  $R_{RK} = 4 \cdot R_{Ya}$  dan tashiqari yakorga parallel ulangan  $R_{Rsh} = 4 \cdot R_{Ya}$  qarshiligi ham kiritiladi. Bu sun'iy

tavsiflarni olishda

$U = U_n = const...$  va  $F = F_n = const$  bo'lishi kerak.

Uchinchi sun'iy tavsif

$U_c = \frac{U_n}{2}$  da olinadi.

Bunda  $F = F_n = const...$  va  $R = R_{ya}$  bo'lishi kerak. To'rtinchi sun'iy tavsif

$F_s = 0.75F_n$  da olinadi.

Bunda  $U = U_n = const$ , va  $R = R_{ya}$  bo'lishi lozim. Dvigatelning magnit oqimi  $F$  ni 25 % ga kamaytirish uchun qo'zg'atish cho'lg'amiga kiritilgan tashqi qarshilik  $R_q$  qiymatini ko'paytirish bilan dvigatel tezligini nominalga nisbatan 25 prosentga oshirish kifoya. Sun'iy tavsiflarni olish tajribalarini o'tkazishda ham 3...4 xil yuklanishlarga tegishli qiymatlar yuqoridagi jadvalga yozilib qo'yiladi. Jadvaldagi ma'lumotlar asosida qurilgan tavsiflar 5.2-rasm va 5.3-rasm. da ko'rsatilgan (punktir chiziqlar).

### **Foydalanadigan adabiyotlar**

1. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik «O'qituvchi». T.: 1995. -469 b.
2. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: «O'qituvchi», 2002.

### **Nazorat savollari.**

1. Mexanikaviy tavsiflar deb nimalarga aytiladi va ular qanday ahamiyatga ega?
2. Tezlik tavsiflari deb nimaga aytiladi?
3. Mexanikaviy va tezlik tavsiflari qanday hisoblanadi?
4. Mexanikaviy tavsiflarni olish tajribasi qanday o'tkaziladi?
5. Elektrodinamik tormozlash qanday o'tkaziladi?
6. Teskari ulab tormozlash qanday o'tkaziladi?

## № 6-Labaratoriya ishi. (6 soat)

### Asinxron dvigatellar. Asinxron dvigatelni ishga tushirishga tayyorlash , ishga tushirish va reverslashni o'rganish.

Asinxron dvigatelni ishlash prinsipini va ishga tushirishni o'rganish;

Asinxron dvigatelni reverslashni va to'xtatish usullarini o'rganish.

**Ish jixozlari:** Uch fazali asinxron dvigatel, rele, kalit-5, qarshiliklar, tok manbasi.

#### 2.Nazariy ma'lumotlar

Asinxron mashinani tuzilishi stator va rotordan iborat. Asinxron mashinani rotori sinxron bo'lmagan chastota bilan aylanadi. Rotorning tuzilishiga ko'ra asinxron motorlar:

1. Qisqa tutashtirilgan rotorli
2. Faza rotorli asinxron motorlarga bo'linadi.

Asinxron dvigatelni yurgizish uchun uning stator chulg'ami uch fazali tok tarmog'iga ulanishi lozim.

Asinxron dvigatelda stator zanjiri rotor zanjiri bilan elektr jihatdan o'zaro bog'lanmagan. Stator chulg'amlari tarmoq kuchlanishiga ulanganda chulg'amlardan o'tadigan uch fazali tok energiyasi rotorga magnit maydoni vositasida uzatiladi.

Stator chulg'amiga tarmoqdan uch fazali kuchlanish berilsa, uning ta'sirida stator chulg'amidan tok o'tib, aylanuvchi magnit maydon hosil qiladi. Aylanuvchi magnit maydon stator va rotor chulg'amlarini kesib o'tib, ularda  $e_1$  va  $e_2$  eyuk larni induksiyalaydi. Har qanday berk zanjirda eyuk uyg'otilsa unda tok paydo bo'ladi. Demak, EYUK ta'sirida rotor chulg'amida tok paydo bo'ladi. Tok bilan magnit maydon o'zaro ta'sirlashib elektromagnit kuchlarni vujudga keltiradi. Rotor chulg'amlariga ta'sir etuvchi kuchlar uni aylantiradigan elektromagnit momentni hosil qiladi. Natijada rotor ham qandaydir  $n_2$  tezlik bilan aylanma magnit maydon yo'nalishida aylana boshlaydi. Demak, asinxron dvigatelning ishlash prinsipi aylanma magnit maydoni bilan rotorning qisqa tutashtirilgan chulg'amida hosil bo'ladigan toklarning o'zaro ta'siriga asoslangan ekan.



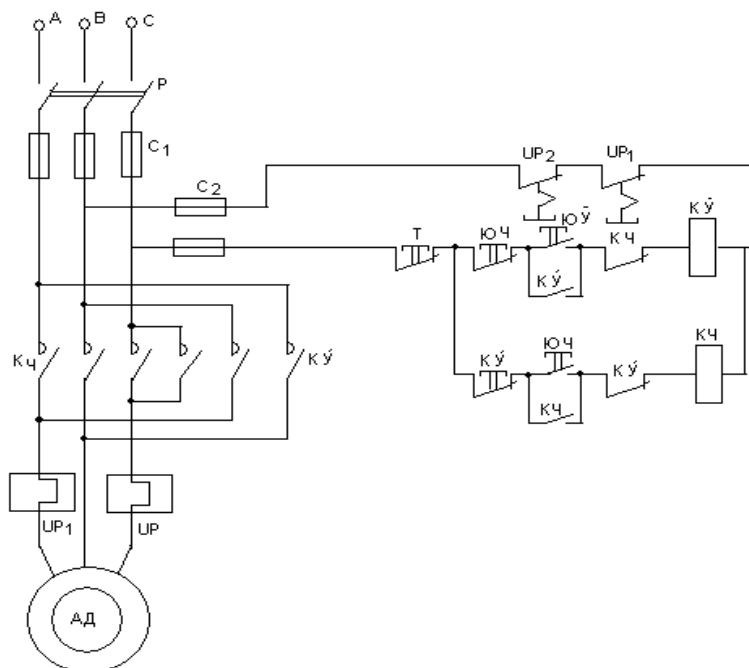
Ayrim fazalari bir-biriga nisbatan  $120^0$  ga siljigan stator chulg'amlarining toki, fazoda bir-biriga nisbatan  $120^0$  ga siljigan magnitlovchi kuchlarni va stator ichida ma'lum bir tezlikda aylanadigan aylanma magnet maydonini hosil qiladi.

Chulg'amlarni tarmoqqa ulaydigan uchta simdan ikkitasining o'zni o'zgartirilsa, aylanma magnet maydonining aylanish yo'nalishi o'zgaradi.

Statorda hosil bo'ladigan magnet maydonining aylanish chastotasi o'zgaruvchan tok chastotasining qiymatiga to'g'ri proporsional va juft qutblar soniga teskari proporsional bo'ladi. Aylanma magnet maydonining aylanish chastotasi  $n_1$  bilan belgilanadi va quyidagicha aniqlanadi:

$$n_1 = \frac{60f}{p}$$

Asinxron dvigatelning stator chulg'amlari tarmoqqa ulanganda uning rotori aylana boshlaydi. Rotorning tezligi  $n_2$  asta sekin o'sib boradi, lekin magnet maydonining tezligiga yeta olmaydi. Asinxron dvigatelda rotorning aylanish tezligi magnet maydonining aylanish tezligidan doimo kichik ( $n_2 < n_1$ ) bo'ladi. Bu xususiyat faqat asinxron dvigatellarga xos bo'lgan xususiyatdir.



6.1-rasm.

### 3.Ishni bajarish tartibi

1. RKSM tipli tezlik releini ishlash prinsipi va tuzilishini o'rganib chiqing va texnik ko'rsatkichlarni yozib oling.

2. Rasmda keltirilgan avtomatik tormozlash sxemasini o'rganing, asinxron dvigatelni tuzilishi, ishlash prinsipi va texnik xarakteristikalarini o'rganing.3. Rasmdagi sxema yordamida asinxron dvigatelni yurgizing va tezlik releini yordamida avtomatik tormozlashni amalda sinab ko'ring. Asinxron dvigatelni avtomatik tormozlash induksion tipdagi tezlik releini asosida amalga oshiriladi. AD ishlab turgan paytda aylanish yo'nalishiga qarab tegishli kontaktlar ulangan bo'ladi.

«Stop» (Tx) tugmasi bosilganda stator uch fazali tarmoqdan uziladi, shu vaqtni o'zida RKS kontaktlari orqali K2 kalitni 2KCH chulg'amli tokga ulanib kontaktor dvigatelni reverslaydi va rotor teskari yo'nalishda aylana boshlaydi. Bunda tormozlovchi elektromagnit moment yuzaga keladi. Rotor aylanishi nolga yaqinlashgach RKS releini kontaktlari uzilib 2KCH chulg'amli tokdan uziladi va dvigatel to'xtaydi.

### **Foydalanadigan adabiyotlar**

1.Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik «O'qituvchi». T.: 1995. -469 6.

2.Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: «O'qituvchi», 2002.

### **Nazorat savollari**

1. Asinxron dvigatelni ishlash prinsipini tushuntiring?
2. Berilgan Asinxron dvigatelni texnik ko'rsatkichlarini ayting?
3. Reverslash usuli bilan tormozlashni tushuntiring?
4. Bu usulni kamchiliklari va afzalliklari nimalardan iborat?
5. Asinxron dvigatelni avtomatik tormozlash sxemasini tushuntirib bering.

### **№7-Labradoriya ishi (6 soat)**

**Elektron asboblari. Yarim o'tgazgich diod tavsiflarini olish.**

#### **1. Ishning maqsadi.**

Yarimo'tkazgichlardagi kontakt hodisasi va ularning texnikada qo'llanilishini, diod va tranzistorning volt-ampere xarakteristikasini o'rganish.

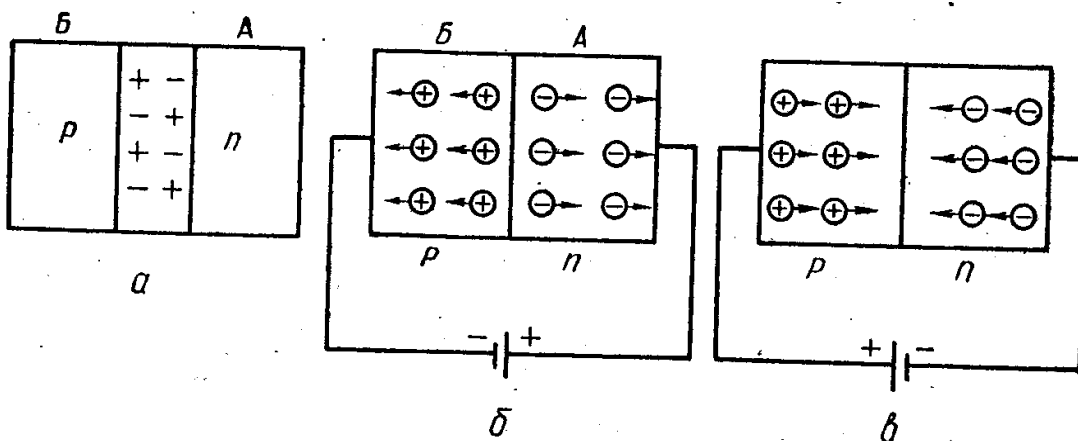
**Ish jixozlari:** 1. Tok manbai. 2. Potensiometr. 3. Yarimo'tkazgichli diod. 4. To'g'ri va teskari tokni o'lchash uchun milli-yoki mikroampermetr. 5. Voltmetr. 6. Ikki yoqlama kalit va ulash simlari.

## 2. Nazariy ma'lumotlar.

O'tkazgichlar sinfiga kiruvchi yarimo'tkazgichlarning fan va texnikadagi tatbiqi tobora kengayib bormoqda. Yarimo'tkazgichlarning xossasini o'rganish zamonaviy yangi-yangi asboblarni tayyorlash imkonini yaratmoqda.

Yarimo'tkazgichli asboblarni avtomatikada, elektrotexnikada, radiotexnikada, telemexanikada va shu kabi boshqa fan sohalarida keng qo'llanilmoqda. Mazkur ishda yarimo'tkazgichli diod va triodlarning ishlash prosessi, ularni xarakterlovchi asosiy xarakteristik parametrlar va volt-ampere xarakteristika egri chizig'ini tajribada aniqlash bilan chegaralanamiz.

$p$ - va  $n$ -o'tkazuvchanlik xossalariga ega bo'lgan yarimo'tkazgichlarni kontaktlashtirgandan keyin tok manbaiga ulashda yuz beruvchi hodisalarni ko'rib chiqaylik. Elektron va teshik o'tkazuvchanlik xossalariga ega bo'lgan yarimo'tkazgichlar kontaktlashganda bir-biriga tegib turuvchi qismida teshik hamda elektronlardan iborat yupqa qatlam hosil bo'ladi (7.1-a rasm). Qatlam hosil bo'lgach, elektron va teshiklarning diffuziyalanishi to'xtaydi va bu hosil bo'lgan katlam  $p$ - $n$  yoki  $n$ - $p$  o'tish deyiladi. Endi hosil bo'lgan qatlamning



## 7.1 - rasm.

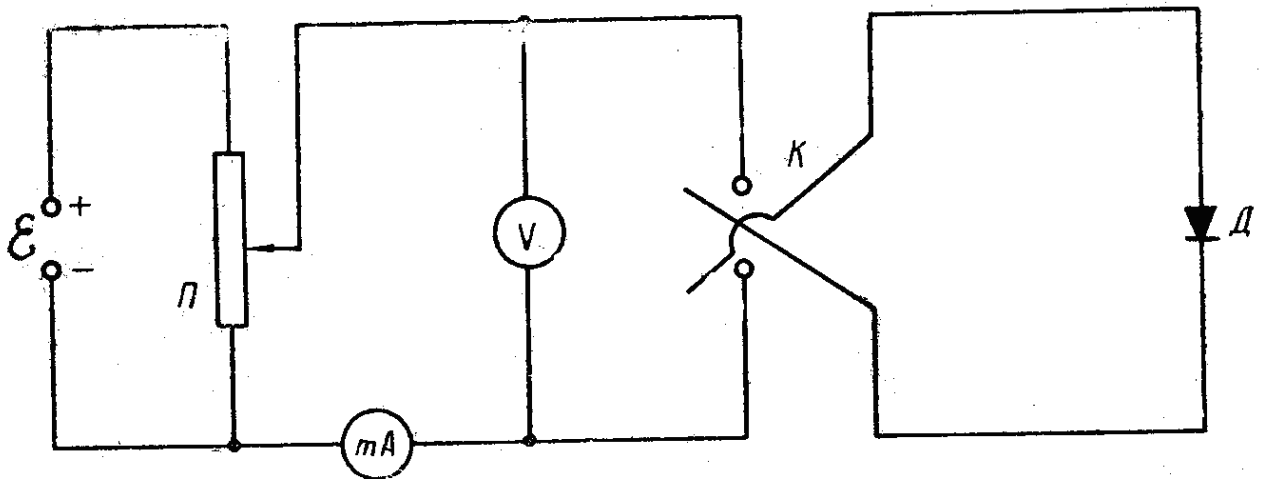
$A$  tomoniga manbaning musbat qutbini va  $B$  tomoniga manbaning manfiy qutbini ulaylik.  $A$  tomon elektron o'tkazuvchanlikka ega bo'lib, ular manfiy zaryadli ekanligidan va shuningdek,  $B$  tomon teshik o'tkazuvchanlikka ega bo'lib, ular musbat zaryadli ekanligidan,  $A$  va  $B$  tomonlardan zaryad tushuvchilar qarama-qarshi tomonlarga harakatlanadi. Natijada  $n$ - $p$ - qatlam, ya'ni to'siqning qarshiligi juda katta bo'lib, undan o'tuvchi tok juda kichik bo'lgani sababli, uni ko'pincha e'tiborga olinmaydi (7.1-b rasm). Agar tok manbai qutblarining o'rinlari almashtirilsa, u vaqtda  $A$ ,  $B$  tomonlardagi zaryad tashuvchilar bir-birlari tomon harakatlanib, to'siqda elektr o'tkazuvchanlik namoyon bo'ladi (7.1-b rasm).

Kuchlanish bilan diod orqali o'tuvchi tok kuchi orasidagi bog'lanish Om qonuniga bo'ysunmay, balki o'ziga xos egri chiziqni ifodalaydi. Diod uchun xarakterli bo'lgan bu bog'lanish diodning voltamper xarakteristikasi deb ataladi. Bu xarakteristik egri chiziq bir tomondan o'tkazgich materialiga, ikkinchi tomondan u kandy temperaturada olinganiga bog'liq bo'lib, o'tayotgan tok kuchi qo'yidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$I = I_0 \cdot l^{\alpha} \cdot U$$

$I_0$  - to'yinish toki. Bu tenglamaking ikkala tomonini logarifmlab, abssissa o'qi bo'yicha  $U$  ning, ordinata o'qi bo'yicha  $\ln I$  ning qiymatlari qo'yilganda to'g'ri chiziq grafigi hosil bo'ladi. Bunda  $\ln I$  ning  $U$  ga bo'lgan nksbati berilgan diod uchun o'zgarmas katta-lik bo'lib,  $\alpha$  ning son qiymatini ifodalaydi.

*Yarimo'tkazgichli diod ning volt-amper xarakteristikasini olish.* Diodning voltamper xarakteristikasini olish uchun mo'ljallangan qurilmaning sxemasi 7.2-rasmda keltirilgan. Diodning volt-amper xarakteristikasi uning qanday olinishiga qarab statik, dina-mik va klassifikasion xarakteristik egri chiziq'larga bo'-linadi. Agar xarakteristika o'zgarmas tok manbaidan foydalangan xolda  $I=f(U)$  bog'lanish grafigidan olinsa, statik x a r a k t e r i s t i k a deb, o'zgaruvchan tok man-baidan foyda-langon holda tok va kuchlanii orasidagi bog'lanish grafigidan olinsa, d i n a m i k xarakteristika deb ataladi. Diodning statik xarakteristikasini olish uchun 7.2-rasmda keltirilgan sxemadan foydalanamiz



7.2 - rasm.

### 3. Ishni bajarish tartibi

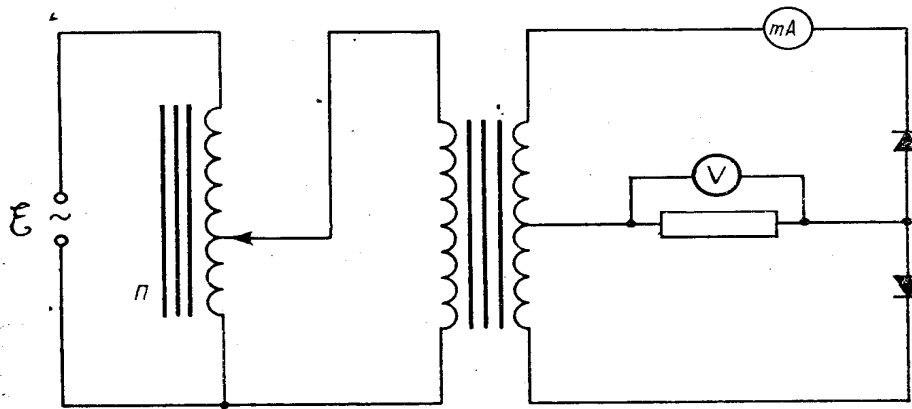
1. 7.3-rasmda ko'rsatilgan sxema yig'iladi va tekshirib ko'riladi. (Yarimo'tkazgichli diodning statik. voltamper xarakteristikasini olish uchun kerakli asbob va materiallar: Tok manbai. Potensiometr. Yarimo'tkazgichli diod. To'g'ri va teskari tokni o'lchash uchun milli yoki mikroampermetr. Voltmetr. Ikki yoqlama kalit va ulash simlari.

2. Diodning uchlariga beriladigan kuchlanish  $P$  potensiometr vositasida minimum bo'ladigan qilib o'zgartirilgach, kalit dioddan to'g'ri tok o'tadigan holatga ulanadi.

3. Potensiometr yordamida diod uchlariga beriladigan kuchlanish orttiriladi va har bir kuchlanish qiymatiga mos tok yozib boriladi. Tajriba natijalari jadvallarga yoziladi.

4. Jadvaldagi tajriba natijalaridan foydalanib, berilgan diod uchun statik volt-amper xarakteristika olinadi.

5. To'g'ri statik volt-amper xarakteristika olib bo'lingach, potensiometr yordamida kuchlanish qayta minimum qiymatiga ega bo'lguncha kamaytiriladi, so'ngra kalit teskari tok o'tadigan tomonga ulanadi.



7.3 - rasm.

6. 3-punkttdagi vazifa bu holat uchun ham to'liq bajarilib, jadval tuziladi.
7. Olingan tajriba natijalaridan foydalanib, berilgan diodning teskari statik voltamper xarakteristikasi oldingi grafik davomida chiziladi.
8. Kuchlanishning  $U_1$  va  $U_2$  qiymatlari uchun (1) formulani yozib  $\alpha$ , so'ngra  $I_0$  hisob-lanadi.

#### Foydalanadigan adabiyotlar

1. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik «O'qituvchi». T.: 1995. -469 6.
2. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: «O'qituvchi», 2002.

#### Nazorat savollari.

1.  $p$ - tip va  $n$ - tip yarimo'tkazgichlar deganda nimani tushunasiz?
2. Yarimo'tkazgichli diodning tuzilishi va ishlash prinsishini tushuntiring.
3. Tranzistorning tuzilishi va. ishlash prinsipini tushuntiring.
4. Yarimo'tkazgichli diodning voltamper xarakteristikasi qanday olinadi?
5. Tranzistorning voltamper xarakteristikasi qanday olinadi?

#### №. 8-Labaratoriya ishi. (6 soat)

#### Elektron qurilmalar. Yarim o'tkazgichli to'g'irlagichlar.

##### 1. Ishning maqsadi.

Sinusoidal o'zgaruvchan tokni to'g'rilash sxemlari bilan tanishish va to'g'rilangan tokning sifatini aniqlashni o'rganish.

To'g'rilash koeffisientini ekspremental aniqlab, uni nazariy hisoblar bilan solishtirish.

To'g'rilangan kuchlanish va tokning shakllarini induktiv-sig'im filtrlari yordamida yaxshilash prinsipini o'rganish.

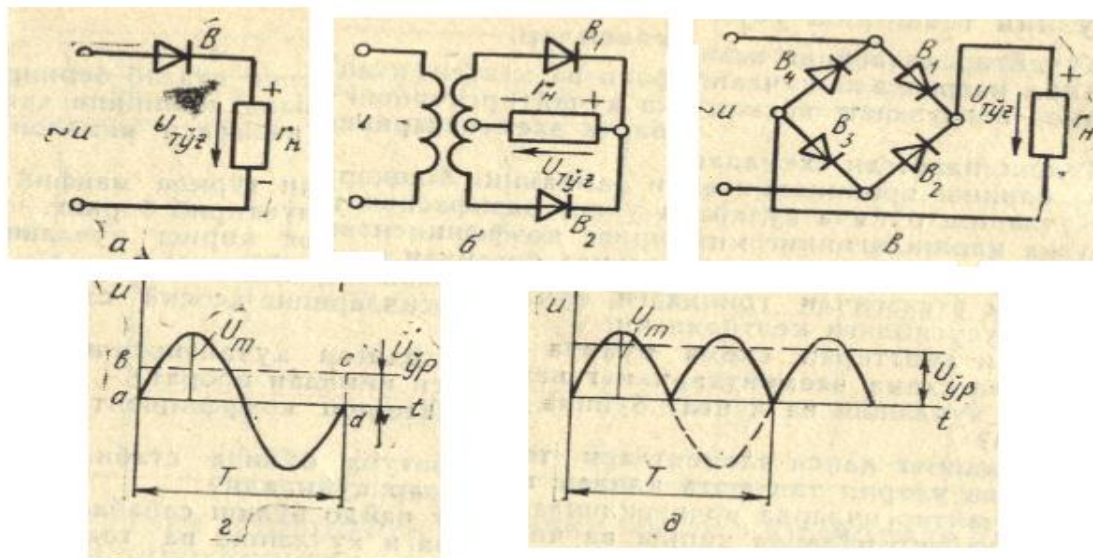
**Ish jixozlari:** Bir fazali transformator, o'zgaruvchan tok manbai, stabilni diod, kondensator, diod ko'prigi.

## 2. Nazariy ma'lumotlar.

Elektr energiyasining bir qancha iste'molchilari o'zgarvas tok manбайдan ishlaydilar.

Ammo bu iste'molchilarni o'zgarvas tokning alohida manbai (o'zgarvas tok generatorlari va kimyoviy manbalari) bilan ta'minlash hamma vaqt ham mumkin bo'lavermaydi. O'zgaruvchan tok manbalarining keng tarqalganligi, o'z navbatida o'zgaruvchan tokni o'zgarvas tokka aylantirish vazifasini qo'ydi. Bunday o'zgartirishning ma'nosi iste'molchiga o'zgaruvchan tok manбайдan kelayotgan elektr zaryadlarining bir tomonlama harakatini ta'minlashdan iboratdir. Shunday qilib, bunday o'zgartkichlarning chiqish tomoniga ulangan iste'molchilarda tok bir tomonga oqadi. O'zgaruvchan tokni to'g'rilash degan nom ana shundan kelib chiqqan.

O'zgaruvchan tokni to'g'rilash uchun bir tomonlama o'tkazish xususiyatiga ega bo'lgan asboblardan, ya'ni to'g'rilagichlardan foydalaniladi. To'g'rilagichlarning elektronli, ionli, yarim o'tkazgichli va elektromexanikali turlari bor. Hozirgi zamon texnikasida yarim o'tkazgichli to'g'rilagichlar keng tarqalgan.



8.1-rasm

1-rasmda bir fazali o'zgaruvchan tokni yarim o'tkazgichli to'g'rilagichlar yordamida (V ventillarda) to'g'rilashning bitta yarim davrli (8.1-rasm,a) ikkita yarim davrli transformatorning o'rta nuqtasi bilan (8.1-rasm,b) va nihoyat ko'prik (1-rasm,v) sxemalari ko'rsatilgan. Barcha sxemalarda tok ventil orqali faqat bir tomonga

(sxemalarda chapdan o'ngga) o'tishi mumkin, chunki yarim o'tkazgichni to'g'ri yo'nalishda ulaganda uning o'tish (ichki) qarshiligi bo'ladi. Teskari yo'nalishda tok o'ta olmaydi, chunki  $r_i = \infty$ . Masalan, 8.1-rasm,a dagi zanjir uchun kuchlanish sinusoidasining bitta davri T davomida nagruzka qarshiligi  $r_i$  da sinusoidaning musbat yarim to'lqiniga teng kuchlanishning pasayuvi hosil bo'ladi. Bunday kuchlanishning o'rtacha qiymati  $U_{o,r}$  ana shu musbat yarim to'lqinning yuzasiga teng, ya'ni

$$U_{yp} = \frac{U_m}{\pi} = \frac{\sqrt{2} \cdot U}{\pi} = 0,45U$$

Demak, sinusoidal kuchlanishning o'rtacha yoki to'g'rilangan  $U_{o,r}$  qiymati, yuzasi davr ichidagi musbat yarim to'lqinning yuzasiga teng bo'lgan abcd to'g'ri to'rtburchakning balandligiga teng.

Bitta yarim davrli to'g'rilagichda to'g'rilangan kuchlanishning o'rtacha qiymati, zanjirga berilgan o'zgaruvchan kuchlanish ta'sir etuvchi qiymatining 45 % ni tashkil etadi. U holda to'g'rilagichning to'g'rilash koeffisienti  $K_t = 0,45$

Ikkita yarim davrli to'g'rilash sxemalarida esa, ventillar  $V_1$  va  $V_2$  (8.1-rasm,b) hamda  $V_1 - V_3$  va  $V_2 - V_4$  (1-rasm,v) navbatma navbat ishlab, sinusoidalning ikkala yarim to'lqinini bitta yo'nalishda o'tishini (8.1-rasm,b) ta'minlaydi. Bu holda kuchlanishning o'rtacha yoki to'g'rilangan qiymati:

$$U_{yp} = \frac{2}{T} \int_0^{T/2} u dt = \frac{2\sqrt{2}U}{\pi} = 0,9U.$$

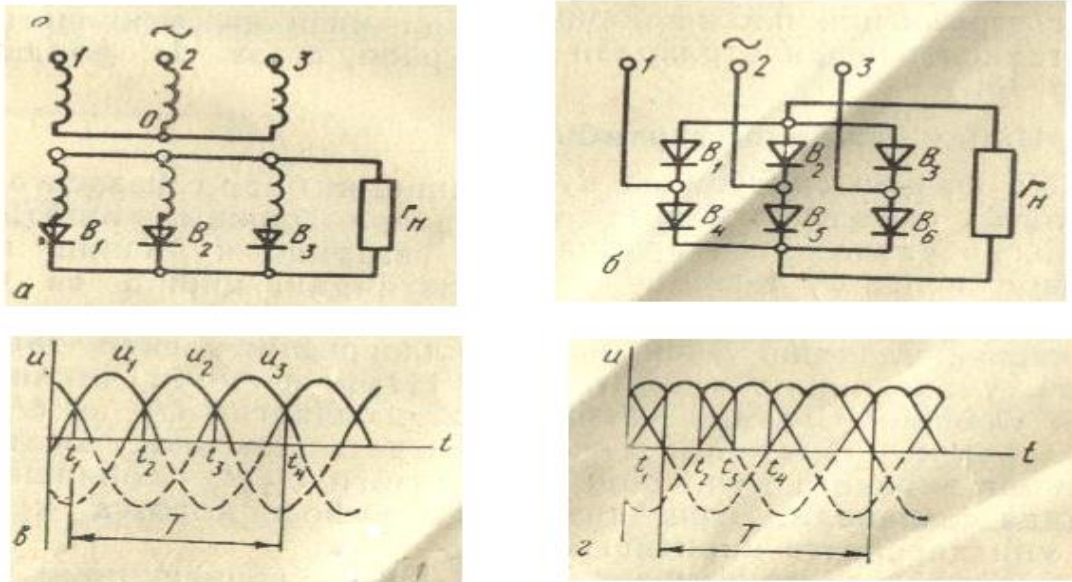
To'g'rilagichning to'g'rilash koeffisienti  $K_t = 0,9$ .

Bir fazali o'zgaruvchan tokni to'g'rilash uchun asosan ko'prik sxema (1,v) qo'llaniladi. Masalan, radiopriyomniklarda va televizorlarda ana shunday sxemadan foydalaniladi.

Ko'p fazali to'g'rilagichlarda to'g'rilangan kuchlanishning sifati birmuncha mukammal hisoblanadi. Bularning ichida eng ko'p tarqalgani uch fazali o'zgaruvchan tokni o'zgarimas tokka aylantirib beruvchi uch fazali to'g'rilagichlar hisoblanadi. 8.2-rasm a va b da uch fazali toklarni bitta va ikkita yarim davrli to'g'rilash sxemalari ko'rsatilgan. Bu sxemalarda, masalan 8.3- rasm a dagi zanjirda  $V_1, V_2$  va  $V_3$  ventillarning



har biri uchidan bir  $\frac{T}{3}$  davrda 8.2- rasm b dagi zanjirda esa ventillarning har biri oltidan bir  $\frac{T}{6}$  davrda ishlaydilar.



8.2-rasm

Agar uch fazali bitta yarim davrli to'g'rilagichning 8.2- rasm a ishlashini ko'radigan bo'lsak, unda ventil  $V_1$  vaqt  $t_1$  dan  $t_2$  gacha,  $B_2$  ventil  $t_2$  dan  $t_3$  gacha va nihoyat,  $B_3$  ventil  $t_3$  dan  $t_4$  gacha bo'lgan intervallarda ishlaydi.

Shunday qilib, har bir ventilga sinusoidalarning

$$\omega t_1 = \frac{\pi}{6}$$

$$\omega t_2 = \frac{5\pi}{6}$$

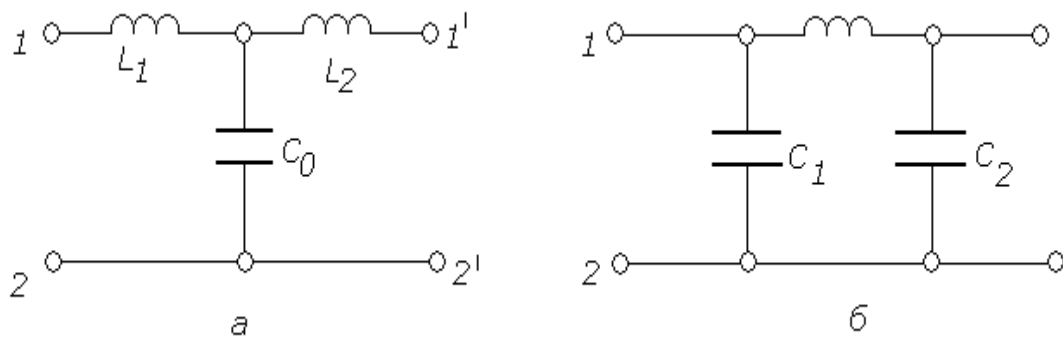
va fazalari orasidagi musbat to'liqning bir qismi to'g'ri keladi (8.2- rasm v) u holda to'g'rilangan kuchlanishning o'rtacha qiymati

$$U_{yp} = \frac{3Um}{T} \int_{\pi/6}^{5\pi/6} \sin \omega t dt = \frac{3\sqrt{2}U}{2\pi} \left| \cos \omega t \right|_{\pi/6}^{5\pi/6} = \frac{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}U}{2\pi} = 1,17U.$$

Demak, to'g'rilagichning to'g'rilash koeffisienti  $K_T=1,17$ . Umumiy holda  $m$  – fazali to'g'rilagichning to'g'rilash koeffisienti

$$K_T = \frac{m\sqrt{2}}{\pi} \sin \frac{\pi}{m} = \sqrt{2} \frac{\sin \frac{\pi}{m}}{\pi / m}$$

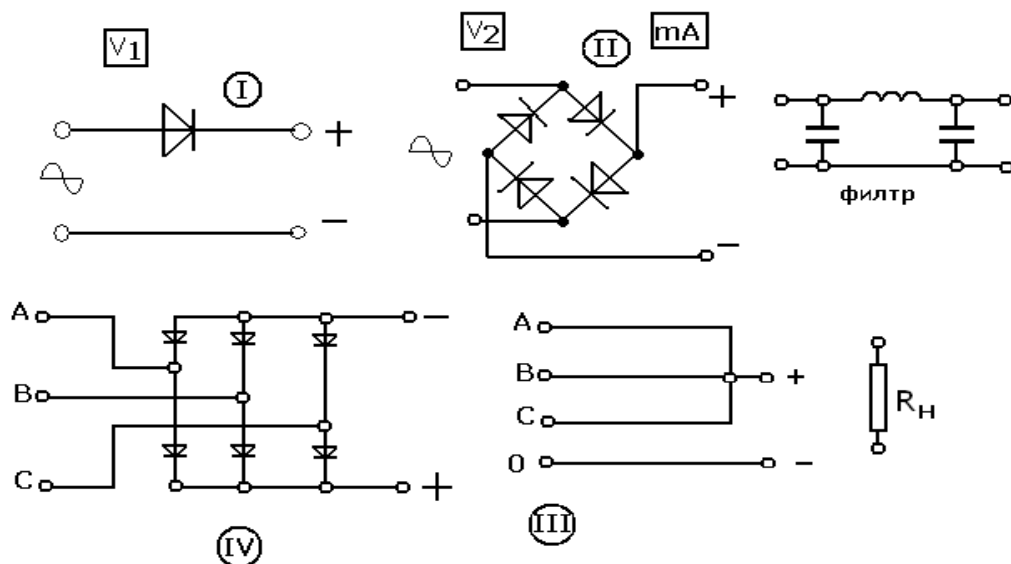
Masalan, uch fazali ko'prik sxemasi uchun (8.2- rasm b da  $m=6$ ) to'g'rilash koeffisienti  $K_T = 1,35$  nazariy jihatdan  $m = \infty$  da  $K_T = 1,41$  bo'lib, to'g'rilangan kuchlanish zanjirning kirish tomonidagi o'zgaruvchan kuchlanishning amplituda qiymatiga tengdir. To'g'rilangan kuchlanish egri chizig'ining shaklidan ko'rinadiki (8.1-rasm, gva d; 8.2-rasm, v va g), to'g'rilagichlarning chiqish tomonidagi kuchlanishlarning faqat yo'nalishi o'zgarmas bo'lib, miqdori (amplitudasi) jihatdan pulsasiyalanuvchidir. Pulsasiyani kamaytirib, to'g'rilangan kuchlanish shaklining egriligini iloji boricha to'g'ri chiziqqa yaqinlashtirish uchun tekislovchi filtrlardan (8.3-rasm a va b) foydalaniladi.



8.3-rasm

### 3. Ishni bajarish tartibi.

1. Uch fazali sinusoidal kuchlanishning biror fazasiga 8.4-rasmning 1 sxemasidagi bitta yarim davrli rejimda ishlaydigan to'g'rilagich ulanadi. O'zgaruvchan va o'zgarmas kuchlanish voltmtrlari  $V_1$  va  $V_2$  tegishlicha to'g'rilagichning kirish va chiqish qismlariga ulanadi. Elektron ossillografni elektr tarmog'iga ulab, uning kirish klemmalariga to'g'rilagichning chiqish qismlari ulanadi. Stendni manbaga ulab, o'lchangan  $U_1$  va  $U_2$  kuchlanishlarning qiymatlari 8.1-jadvalga yoziladi. Ossillograf uning ekraniga kuchlanish egri chizig'i  $U_2(t)$  joylashadigan darajada sozlanadi. Egri chiziqni shaffof qog'ozga ko'chirib olib, uni hisobotga kiritish kerak.



8.4-rasm.

2. Stendni elektr manбайдan ajratib, to'g'rilagichning chiqish qismasiga tekislovchi filtrning kirish qismasi ulanadi. Filtrning chiqish qismalariga voltmetr va ossillograf ulanadi. Stendni tarmoqqa ulagandan so'ng,  $U_1$  va  $U_2$  kuchlanishlarni o'lchab, olingan ma'lumotlarni 8.1-jadvalga yoziladi. Ossillograf ekranidagi egri chiziqni shaffof qog'ozga ko'chirib olinadi.

3. 1 va 2 punktlar nagruzka rejimi uchun qaytariladi. Nagruzka qarshiligi  $r_n$  ampermetr orqali ulanadi.

8.1-jadval

To'g'irlagichning tipi	Salt ishlash rejimi						Nagruzka rejimi					
	filtrsiz			Filtrli			filtrsiz			Filtrli		
	$U_1$	$U_2$	$K = \frac{U_2}{U_1}$	$U_1$	$U_2$	$K = \frac{U_2}{U_1}$	$U_1$	$U_2$	$K = \frac{U_2}{U_1}$	$U_1$	$U_2$	$K = \frac{U_2}{U_1}$
	V	V		V	V		V	V		V	V	
I												
II												
III												
IV												

4. 1, 2 va 3 punktlarda ko'rsatilgan ishlarni to'g'rilagichning bir fazali ko'priki (II)

sxemasi uchun ham bajarish kerak.

5. Stendni manbadan ajratib, ossillografning o'zini o'chirmasdan uning qismlarni filtrning klemmlaridan uziladi. Uch fazali tok to'rt simli tarmog'ining OAVS qismlariga uch fazali to'g'rilagichning (8.3-rasm, III-sxema) bir nomli klemmlari ulanadi. Voltmetr  $V_1$  ni uch fazali tarmoqning O-A qismlariga, voltmetr  $V_2$  ni esa to'g'rilagichning "+" va "-" klemmlariga ulanadi. Voltmetr  $V_2$  parallel qilib ossillografning qismlari ulanadi. Stendni manbaga ulab, o'lchashdan olingan ma'lumotlarni 8.1-jadvalga yoziladi. Ossillografni sozlab olingan egri chiziqlar shaffof qog'ozga ko'chirib olinadi.

6. Filtrni ulab, 2-punkttdagi aytilgan tartibni saqlagan holda, 5-punkttda ko'rsatilgan ishlar takrorlanadi.

7. Ossillografni o'chirmasdan, stendni manbadan ajratib sxema buziladi. Ko'prik sxemali uch fazali to'g'rilagich uch fazali tarmoqning A, V, S qismlariga 2-rasmning IV sxemasida ko'rsatilganidek ulanadi. To'g'rilagichning "+" va "-" klemmlariga ossillografning kirish qismlari ulanadi. Stendni manbaga ulab, o'lchashdan olingan ma'lumotlarni 8.1-jadvalga yoziladi. Ossillograf ekranida hosil bo'lgan egri chiziqlar shaffof qog'ozga ko'chirib olinib, hisobotga kiritiladi.

8. Sxemaga filtrni 2-punkttda aytilgan tartibda ulab, 7-punkttda ko'rsatilgan ishlar takrorlanadi.

9. 7 va 8 punktlarda ko'rsatilgan ishlar to'g'rilagichning nagruzka rejimi uchun takrorlanadi.

10. To'g'rilagichning salt ishlash va nagruzka rejimlaridan olingan ma'lumotlar bo'yicha nagruzka qarshiligi  $r_n$  ni va ventillardan birontasining ichki qarshiligi  $r_n$  aniqlanadi. Bunda

$$r_n = \frac{U_{2H}}{I_H}; \quad r_H = \frac{U_{20} - U_{2H}}{I_H}$$

11. Ish bo'yicha xulosa beriladi.

## **Foydalanadigan adabiyotlar**

1. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik «O'qituvchi». T.: 1995. -469 b.
2. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: «O'qituvchi», 2002.

## **Nazorat savollari.**

1. O'zgaruvchan tokni to'g'rilash prosessi nimadan iborat?
2. Sinusoidal o'zgaruvchan kuchlanishning o'rtacha yoki to'g'rilangan qiymati nimaga teng?
3. Ko'p fazali to'g'rilagichlarning bir fazali to'g'rilagichlardan afzalligi nimalardan iborat?
4. Tekislovchi filtrlarning vazifasi nimadan iborat?

## **№ 9-Labradoriya ishi. (4 soat)**

### **Elektr yuritma.**

#### **1. Ishning maqsadi.**

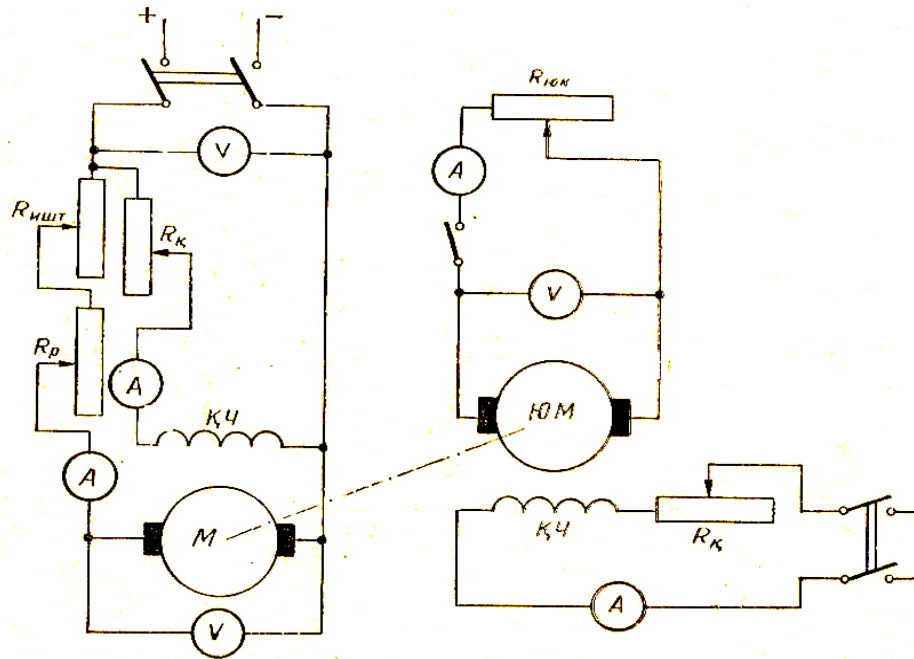
Parallel qo'zg'atish o'zgarmas tok dvigatelining mexanikaviy va tezlik tavsiflari. Dvigatelning elektromexanik xususiyatlarini o'rganish.

**Ish joxozlari:** Tok manbai, uch fazali asinxron dvigatel, magnitli ishga tushirgich, ulovchi simlar. Ikki yoqli ulovchi kalit-3.

#### **2. Nazariy qism.**

Dvigatel va yuklanish generatori pasportlarida keltirilgan nominal kuchlanish, tok, quvvat va aylanish tezligi asosida o'lchov asboblari va reostatlar tanlab olinadi. Ish rejasida ko'rsatilgan tajribalarni o'tkazish uchun shakl 9.1-rasmda ko'rsatilgan sxemadan foydalaniladi.

Tuzilgan sxemaning to'g'riligi o'qituvchi tomonidan tekshirib ko'rilgandan so'ng tarmoqqa ulanadi.



9.1-rasm

Magnit oqimini kamaytirish yo'li bilan dvigatelning tezligini nominalga nisbatan ikki marta ko'paytirishga yo'l qo'yilganligi sababli, qo'zg'atish zanjiriga kiritiladigan reostatning qarshiligi qo'zg'atish chulg'aming qarshiligidan 1...1,5 marta katta, ya'ni  $R_q > (1 \dots 1,5)R_{sh}$  bo'lishi lozim.

Agar parallel qo'zg'atishli dvigatelning magnit oqimi  $F$  o'zgarmas deb qabul qilinsa E. YU. K. va momentni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$E = K_e \cdot n \cdot F = S_e \cdot F;$$

$$M = K_m \cdot F \cdot I_{ya} = S \cdot I(kgm) = C_M^I \cdot I_{ya}(nm).$$

Bu yerdagi  $S_e$ ,  $S_m$ , va  $C_M^I$  koeffisientlar dvigatel pasportidagi nominal miqdorlar asosida aniqlanadi:

$$C_e = \frac{U_n - I_n \cdot R_a}{n_n} \left( \frac{6}{\text{ayil/min}} \right); C_m = \frac{C_e}{1,027} \left( \frac{\text{kgM}}{a} \right); C_M^I = 9,56 \cdot C_e \left( \frac{\text{NM}}{a} \right).$$

Bunda yakor chulg'ami qarshiligi  $R_{ya}$  o'lchab, yoki quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$R_{ya} = 0,5(1 - \eta_n) \cdot \frac{U_n}{I_n}$$

bu erda,  $\eta_H = \frac{1000 \cdot P_H}{U_H \cdot I_H}$  - dvigatelning foydali ish koeffitsienti.

Dvigatelning mexanikaviy tavsiflari quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$n = \frac{U}{K_e \cdot \Phi} - \frac{R_a + R}{K_e \cdot K_M \cdot \Phi^2} \cdot M.$$

Tabiiy tavsifni hisoblashda  $U = U_n$ ;  $R_P = 0$ ;  $F = F_n$

bo'lganligi sababli

$$n = \frac{U_n}{K_e \cdot \Phi} - \frac{R_a}{K_e \cdot K_M \cdot \Phi^2} \cdot M = \frac{U_n}{C_e} - \frac{R_a}{C_e \cdot C_M} \cdot M = n_0 - \frac{R_a}{C_e \cdot C_M} \cdot M$$

ga teng bo'ladi.

bu erda,  $n_0 = n_H \cdot \frac{U_H}{U_H - I_H \cdot R_a}$  dvigatelning ideal salt ishlash tezligi.

Yakor zanjiriga ketma-ket reostat qarshiligi  $R_{rk}$  ulangandagi sun'iy mexanikaviy tavsif quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$n = n_0 \left[ 1 - \frac{(R_a + R_{pk}) \cdot M}{C_M' \cdot U} \right]$$

Ma'lumki, yuklamani nominalgacha ortishida dvigatel tezligining o'zgarish darajasi uning mexanikaviy tavsifining qattiqqligi bilan ifodalanadi.

Sun'iy mexanikaviy tavsif qattiqqligini oshirish uchun ketma-ket ylanran  $R_{rk}$  dan tashqari, yakorga parallel ravishda  $R_{rsh}$  qarshiligi kiritiladi. Bunda mexanikaviy tavsifning tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$n = n_0 \frac{R_{pu} + R_{pk}}{R_{pu} + R_{pk}} - \frac{1}{C_e} (R_a + \frac{R_{pu} \cdot R_{pk}}{R_{pu} + R_{pk}}) M = n_{osh} - \frac{1}{C_e} (R_a + \frac{R_{pu} \cdot R_{pk}}{R_{pu} + R_{pk}}) M -$$

$n_{osh}$  ning  $n_0$  ga nisbatan pasayishi yakorga beriluvchi kuchlanishning kamayganligi bilan aniqlanadi.

Dvigatelning yakor zanjiriga  $R_{rk}$  hamda  $R_{rk}$  va  $R_{rsh}$  qarshiliklari kiritilgandagi sun'iy va tabiiy tezlik tavsif tenglamalari tegishlicha quyidagicha ifodalanadi:

$$n = n_0 \left[ 1 - \frac{I(R_a + R_{pk})}{U} \right]$$

$$n = n_0 \frac{R_{pu} + R_{pk}}{R_{pu} + R_{pk}} - \frac{1}{C_e} (R_a + \frac{R_{pu} \cdot R_{pk}}{R_{pu} + R_{pk}}) \cdot I$$

$$n = \frac{U - I_a \cdot R_a}{C_e}$$

### 3. Ishni bajarish tartibi.

1. 9.1-rasmdagi sxemadan foydalaniladi. Tajribani o'tkazish uchun dvigatel bilan aylantirilayotgan yuklanish generatori nominal kuchlanishgacha qo'zg'atiladi. So'ngra bu kuchlanish qiymatini qo'zg'atish tokini oshirish bilan o'zgartirmay saqlab, generator yuklanish toki va dvigatel tokini nominalgacha oshirib boriladi.

2. Bunda tabiiy tavsifni olish uchun dvigatelga berilgan kuchlanish  $U = U_n = \text{const}; \Phi = \Phi_H = \text{const}$  va yakor zanjirining qapshiligi  $R = R_{ya}$  bo'lishi kerak.

3. Tajribadan olingan 3...4 xil yuklash toklariga tegishli qiymatlar qo'yidagi jadvalga yoziladi:

9.1-jadval.

Tajri- balar №	Tajriba ma'lumotlari										Hisoblash ma'lumotlari				
	U <sub>ya</sub>	U	I <sub>ya</sub>	I <sub>q</sub>	F	R <sub>rk</sub>	R <sub>rsh</sub>	N	SH	I <sub>r</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>r</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	$\eta_m$ = $\eta_r$
	v	V	A	A		Om	Om	$\frac{\text{a\ddot{y}l}}{\text{min}}$	v	A	Vt	Vt	Vt	Nm	

4. Tajriba ma'lumotlariga asosan quyidagi noma'lum miqdorlar hisoblanib, jadvalning davomi to'ldiriladi:

$$P_1 = U_a I_a = I_a U; P_r = U_r I_r$$

$$P_2 = \frac{P_r}{\eta_r}; M_2 = 9,55 \frac{P_2}{n}; \eta_m = \eta_r = \sqrt{\frac{P_r}{P_1}}$$

So'ngra yakor zanjiriga ketma-ket ulangan  $R_{RK} = 4R_{ya}$  qarshiligini kiritib, yuqoridagi tartibda sun'iy tavsif olinadi. Ikkinchi sun'iy tavsifni olishda  $R_{RK} = 4R_{ya}$  dan tashiqari yakorga parallel ulangan  $R_{Rsh} = 4R_{ya}$  qarshiligi ham kiritiladi. Bu sun'iy tavsiflarni olishda

$U = U_n = \text{const}; va. F = F_n = \text{const}$  bo'lishi kerak.

Uchinchi sun'iy tavsif



$U_c = \frac{U_n}{2}$  da olinadi.

Bunda  $F = F_n = const$ ;  $R = R_{Ya}$  bo'lishi kerak.

To'rtinchi sun'iy tavsif  $F_s = 0,75F_n$  da olinadi.

Bunda  $U = U_n = const$ , va  $R = R_{Ya}$  bo'lishi lozim.

### Nazorat savollari.

1. Mexanikaviy tavsiflar deb nimalarga aytiladi va ular qanday ahamiyatga zga?
2. Tezlik tavsiflari deb nimaga aytiladi?
3. Mexanikaviy va tezlik tavsiflari qanday hisoblanadi?
4. Mexanikaviy tavsiflarni olish tajribaci qanday o'tkaziladi?
5. Elektrodinamik tormozlash qanday o'tkaziladi?
6. Teskari ulab tormozlash qanday o'tkaziladi?

### Asosiy adabiyotlar

1. Yakubov M.S., Jabborov N.G., Amirov S.F. Elektrotexnikaning nazariy asoslari. 1, 2, 3 qismlar. – T.:TIMI, 2007.- 430 b.

**2. Karimov A.S. Nazariy elektrotexnika.-T.: O'qituvchi, 2003.**

Madjidov S.M. Elektr mashinalari va elektr yuritmalar.—T.,Bilim, 2002

3. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik „O'qituvchi“. T.: 1995. -469 6.

4. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: „O'qituvchi“, 2002y.

5. Majidov S. va b. Elektrotexnika va elektronika asoslaridan laboratoriya ishlari, 1 va 2 qism, - Toshkent, TIQXMII 1992y.

6. Jabborov N.G., Baratov R.J. Elektrotexnika (ma'ruzalar matmi)T, TIQXMII, 2000y.

### Qo'shimcha adabiyotlar

7. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.

8. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet.

9. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O'zbekiston” nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.

10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-5696 son Farmoni.

11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.

12. Желтиков А.И. Современные проблемы зоотехнии. Методические рекомендации. Новосибирск, 2017.

#### **Axborot manbalari**

13. <http://www.maxime-and-co.com/Statii/IMKA-v-Menhegofe.doc>

14. <http://www.web-cat.ru/General/63788.htm>

15. <http://www.bytechnics.ru/?cq52&oq0&startq257>

16. <http://www.diada.ru/cgi-bin/arch/config.pl?readq44848>

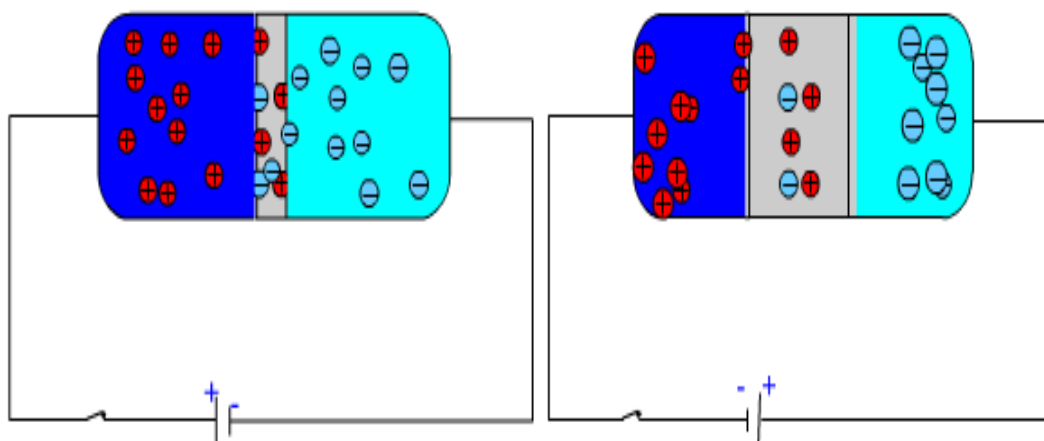
# **MUSTAQIL TA'LIM**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,  
CHORVACHILIK VA BIOTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**“Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va  
avtomatlashtirish” kafedrası**

**«Elektrotexnika va elektryuritma»  
fani bo‘yicha mustaqil ta‘lim ishlarini bajarish uchun  
*USLUBIY KO‘RSATMA***



**SAMARQAND - 2024**

Ushbu uslubiy ko'rsatma «Elektrotexnika va elektr yuritma» fanidan mustqil ishlarini bajarish tartibi yoritilgan bo'lib, qishloq xo'jaligini mexanizasiyalashtirish va mahsulotlarni qayta ishlash fakultetining 60711400 - Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo'jaligida) ta'lim yo'nalishida o'qiyotgan talabalari uchun mo'ljallangan.

**Tuzuvchi:**

**Abdug'aniev Z.A.** - “Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish” kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

**Taqrizchilar:**

**Sh.A. Mamasov** Sh.Rasidov nomidagi Samarqand davlat universiteti agrobiotexnologiyalar va oziq-ovqat xavfsizligi instituti “Tuproqshunoslik va agrotexnologiyalar” kafedrasida dotsenti, t.f.n.;

**Y.I.Islomov** Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar Instituti “Agroinjeneriya” kafedrasida mudiri, t.f.f.d. (PhD) dotsent.

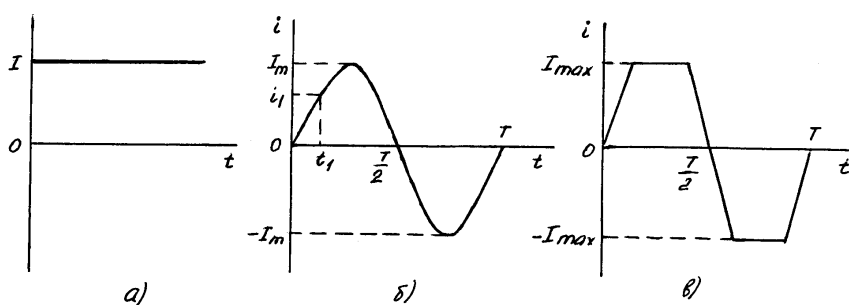
Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti uslubiy kengashi tomondan chop etishga tasdiqlangan.

Bayonnoma № “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024 yil.

(MUSTAQIL ISH №1)

**MAVZU: CHIZIQLI O'ZGARMAS TOK ELEKTR ZANJIRLARI.  
TARMOQLANMIGAN O'ZGARMAS TOK ELEKTR ZANJIRLARINI  
HISOBLASH.**

**Elektr zanjirlari va uning elementlari.** Elektr zanjiri deb, elektr tokini hosil qiluvchi va uning oqib o'tishini taminlash uchun berk yo'l hosil qiladigan qurilmalar yig'indisiga aytiladi. Zanjir tarkibiga kiruvchi alohida qurilmalar, elektr zanjirining elementlari deb ataladi. Zanjirning elektr energiyasi hosil qiluvchi elementlari-manbalari, uni iste'mol qiluvchi elementlar, iste'molchilar deb ataladi. Uzatuvchi elementlar - zvenolar manba va iste'molchilarni o'zaro bog'lab turadi. Ularga simlardan tashqari, o'lchash qurilmalari, o'zgartirgich qurilmalar (transformator, to'g'rilagich va h.k.) kiradi. Zanjir ulanganda berk kontur hosil bo'ladi va tok o'ta boshlaydi. Zanjirdan o'tayotgan elektr tokining qiymati yoki kuchi o'tkazgichning ko'ndalang kesimidan  $t$  - vaqt birligi ichida o'tayotgan elektr zaryadlarining miqdori -  $q$  bilan aniqlanadi. Yani tok kuchi zaryadlarning harakat tezligiga proporsional kattalikdir. Agar zanjirdan o'tayotgan tokning yo'nalishi va qiymati vaqt davomida o'zgarmas bo'lsa, bunday tok o'zgarmas tok deyiladi va  $I$  harfi bilan belgilanadi (1.1-rasm, a)



1.1 - rasm

$$I = \frac{q}{t} \quad (1.1)$$

Xalqaro birliklar tizimi (XBT) da elektr tokining o'lchov birligi sifatida amper qabul qilingan. O'tkazgichning ko'ndalang kesimidan bir sekund davomida bir kulon (Kl) elektr zaryadlari o'tgandagi tok kuchi bir amper (A) ga teng bo'ladi

$$1 \text{ ампер} = \frac{1 \text{ кулон}}{1 \text{ секунд}}$$

O'zgarmas tok  $t$  vaqtda ko'chirgan zaryad:

$$q = I t \quad (1.2)$$

Yo'nalishi va qiymati o'zgarib turuvchi toklar o'zgaruvchan toklar deyiladi. Tokning ko'rilayotgan momentdagi qiymati uning oniy qiymati deyiladi va  $i$  bilan belgilanadi

$$i = \frac{dq}{dt} \quad (1.3)$$

Tok 0 dan  $t$  vaqtgacha o'zgarganda

$$q = \int_0^t i dt \quad (1.4)$$

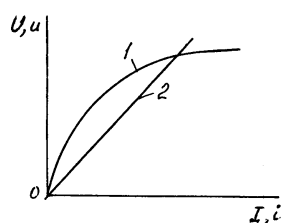
zaryadni ko'chiradi.

Tokning o'zgarish qonuniyati turlicha bo'lishi mumkin. Asosan davriy o'zgaruvchan toklardan foydalaniladi. Oniy qiymatlari bir xil vaqt oralig'ida takrorlanuvchi o'zgaruvchan toklar davriy o'zgaruvchan toklar deyiladi. Bu vaqt oralig'i davr deyiladi va  $T$  harfi bilan belgilanadi. Bir sekunddagi davrlar soni chastota deyiladi va  $f$  bilan belgilanadi. Chastota gers (Gs) larda o'lchanadi

$$f = \frac{1}{T}. \quad (1.5)$$

Agar davriy o'zgaruvchan tok garmonik qonun bilan o'zgarsa sinusoidal tok, garmonik bo'lmasa, nosinusoidal tok deyiladi, (1.1-rasm, b,v.).

Sinusoidal toklarning eng kattasi  $I_m$ , nosinusoidallarning esa,  $i_{max}$  bilan belgilanadi. Xuddi shunday E.YU.K va kuchlanishlar ham mos ravishda o'zgarmas qiymatlar  $E$  va  $U$ , o'zgaruvchanlari  $e$  va  $u$  bilan belgilanadi. Volptemper xarakteristika (VAX) lari chiziqli bo'lgan elementlar chiziqli elementlar, VAX lari nochizig'iy



1.2 - rasm

bo'lgan elementlar nochizig'iy elementlar deyiladi (1.2-rasm). Elektr zanjiri faqat chiziqli elementlardan tashkil topsa, chiziqli zanjirlar deyiladi, tarkibida birorta nochizig'iy element ishtirok etgan zanjirlar nochizig'iy zanjirlar deyiladi. Elektr zanjirlari elementlarining bog'lanish usuliga qarab, tarmoqlangan va tarmoqlanmagan zanjirlarga, hamda manbalar soniga qarab, bir manbali va bir necha manbali zanjirlarga bo'linadi. Tarmoqlangan zanjirlar tarkibida tarmoq va tugunlar mavjud. Tarmoq, bu ikki tugun oralig'ida joylashgan bir yoki bir necha elementlar ketma - ketligi. Tugun - uch va undan ortiq tarmoqlar tutashgan nuqta.

**Elektr zanjirlari elementlarinig parametlari.**Elektr zanjirining har bir elementi elektr energiyasini iste'mol qilib uni boshqa tur energiyaga aylantirish, o'zining magnit va elektr maydonlarini hosil qilish, energiyani o'zida to'plab qayta zanjirga berish xususiyatlariga ega. Bu xususiyatlarni xarakterlash uchun elementlarning parametri tushunchasi kiritiladi.

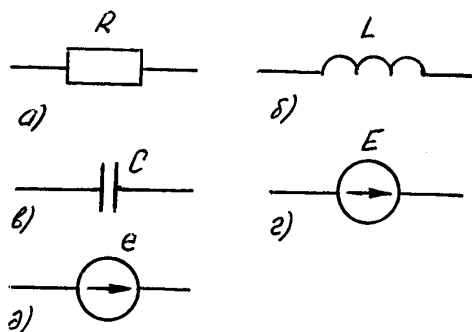
1. Qarshilik  $R$  - elementning elektr zanjiridan energiya iste'mol qilib, uni boshqa tur energiyaga aylantirish xususiyati. Aylantirilgan energiyaning quvvati  $(R, r)$ ,  $(I^2, i^2)$  ga to'g'ri proporsional, shuning uchun bu parametruning qiymati  $R = R/I^2$  o'zgarmas tok zanjiri uchun va  $R = r/i^2$  o'zgaruvchan tok zanjiri uchun.

2. Induktivlik  $L$  - elementning tok o'tganda o'zining magnit maydonini hosil qilish xususiyati (o'zinduksiya). Bu parametr tok  $(I, i)$  va magnit ilakishini  $(\Psi, \Psi_1)$  orasidagi proporsionallik koeffisienti bo'lib,  $\Psi = LI$  yoki  $\Psi_1 = Li$  uni o'zinduksiya koeffisienti deyiladi.

3. O'zaro induktivlik  $M$  - tok  $i_1$  o'tayotgan birinchi elementning ikkinchi elementning  $w_2$  cho'lg'amlarida  $\Psi_{21}$ , magnit ilakishini hosil qilish xususiyati.

$M$  - parametri birinchi elementning toki bilan, shu tok tahsirida ikkinchi element cho'lg'amlarida hosil bo'lgan magnit ilakishi  $\psi_{21}$  orasidagi proporsionallik koeffisienti  $\psi_{21}=MI_1$  yoki  $\psi_{21t}=Mi_1$  va xuddi shunga o'xshash  $\psi_{12}=MI_2$  yoki  $\psi_{12t}=Mi_2$ .

4. Sig'im  $S$  - elementning zaryadlar to'plash yoki elektr maydoni hosil qilish xususiyati. Bu parametr elementning zaryadi va kuchlanishi o'rtasidagi proporsionallik koeffisienti hisoblanadi:  $q = CU, \quad q = Cu$ .



1.3 - rasm

Umumiy holatda har qanday real qurilmada uchala parametr  $R, L, S$  mavjud bo'ladi. Har qanday elektr energiyasi manbasining xususiyati, zanjirning mahlum uchastkasida potentsiallar farqini vujudga keltirish, shu bilan birgalikda berk kontur bo'ylab tok vujudga keltirish. Bu – E.YU.K bilan xarakterlanadi. Manbada hosil bo'layotgan energiya:

$$dW_3 = edq = eidt \quad (1.6)$$

va oniy quvvat:

$$p = dW_3/dt = ei \quad (1.7)$$

O'zgarmas tok manbalari uchun:  $w_3 = EIt$  va  $R=EI$ .

Manbadan tok o'tganda, qizish hisobiga uning ichida energiya isrofi vujudga keladi. Bu isrof qarshilik -  $R$  parametri bilan xarakterlanadi. Elektr zanjiridagi elementning ishini  $R,L,S$  bilan xarakterlansa, bunday elementlar passiv elementlar deb ataladi. Agar elektr zanjirining elementi faqat bitta parametr bilan xarakterlansa, bunday elementlar ideal elementlar deb ataladi. 1.3 - rasmda bu elementlarning zanjirda ifodalanish belgilari ko'rsatilgan.

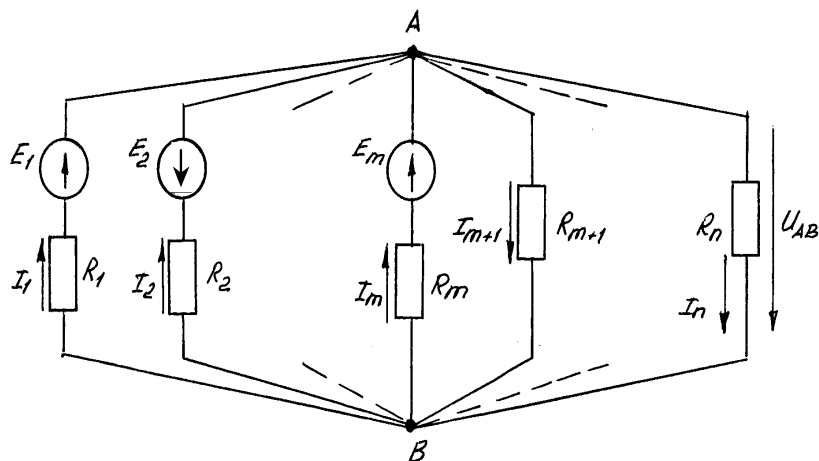
### (MUSTAQIL ISH №2)

#### MAVZU: MURAKKAB O'ZGARMAS TOK ELEKTR ZANJIRLARINI TURLI USULLAR YORDAMIDA HISOBLASH.

**Ikki tugun usuli.** Bir nechta manbali murakkab elektr zanjirlarini tahlil qilish va hisoblash uchun Kirxgofning ikkala qonuni va Om qonuniga asoslangan, bir nechta usullar ishlab chiqilgan.

1. Ikki tugun usuli.
2. Kirxgof qonunlarini qo'llash usuli.
3. Kontur toklari usuli.
4. Ustlash usuli.
5. Ekvivalent generator usuli va boshqalar.





2.1 – rasm

Zanjirni ikki tugun usuli bilan hisoblash, berilgan zanjirning barcha tarmoqlari (aktiv yoki passiv) o'zaro parallel bo'lib, ikki tugun oralig'ida joylashgan holatlar uchun qo'llaniladi. Bu usulni 2.1-rasmda berilgan zanjir misolida ko'ramiz. Bu usulga binoan avval A va V tugunlari orasidagi kuchlanish aniqlanadi. Kuchlanishning shartli musbat yo'nalishi A dan V ga deb qabul qilinganda Kirxgofning birinchi qonuniga binoan:

$$I_{m+1} + I_{m+2} + \dots + I_n = I_1 + I_2 + \dots + I_m. \quad (2.1)$$

Om qonuniga muvofiq har bir tarmoq toki:

$$\begin{aligned} I_1 &= g_1(E_1 - U_{AB}), \\ I_2 &= g_2(-E_2 - U_{AB}), \\ I_m &= g_m(E_m - U_{AB}), \\ I_{m+1} &= g_{m+1}U_{AB}, \\ &\dots\dots\dots \\ I_n &= g_n U_{AB}. \end{aligned} \quad (2.2)$$

(2.2) ni (2.1) munosabatga qo'yib, bahzi bir o'zgartirishlardan so'ng quyidagi ifoda hosil qilinadi:

$$U_{AB} = \frac{g_1 E_1 - g_2 E_2 + \dots + g_m E_m}{g_1 + g_2 + \dots + g_n},$$

yoki

$$U_{AB} = \frac{\sum_{k=1}^m g_k E_k}{\sum_{k=1}^n g_k}. \quad (2.3)$$

$U_{AB}$  ning qiymatini aniqlab, (3.2) munosabatga qo'yamiz va tarmoqlar bo'ylab o'tayotgan tokning qiymatini hisoblab topamiz.

**Kirxgof qonunlarini qo'llash usuli.** Bu usulga ko'ra, hamma tarmoqlar soni  $t$  va tugunlar soni  $t^1$  bilan belgilab olinadi. Tok manbasi bor tarmoqlar soni  $t_t$  bilan belgilanadi. Tenglama tuzishdan oldin:

1. Toklarning shartli musbat yo'nalishlarini tanlab sxemada belgilab chiqiladi.

2. Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan tenglama tuzish uchun kontur bo'ylab shartli musbat yo'nalish belgilab olinadi.

So'ngra Kirxgofning birinchi qonuniga binoan tugunlar sonidan bitta kam, ikkinchi qonunga binoan  $(t-t_1)-(t^1-1)=t-t_1-t^1+1$  ta tenglama tuziladi. Tuzilgan tenglamalar birgalikda echilib tarmoq toklari aniqlanadi.

Sxemada  $t=3$   $t_1=0$   $t^1=2$ . Demak, birinchi qonunga binoan bitta tenglama tuziladi:

$$I_1 + I_2 = I_3. \quad (2.4)$$

Ikkinchi qonunga binoan  $(t-t_1)-(t^1-1)=(3-0)-(2-1)=2$  ta tenglama tuzilar ekan.

Konturning musbat yo'nalishini soat strelkasi bo'ylab deb qabul qilamiz:

$R_1 E_1 R_2 E_2$  kontur uchun

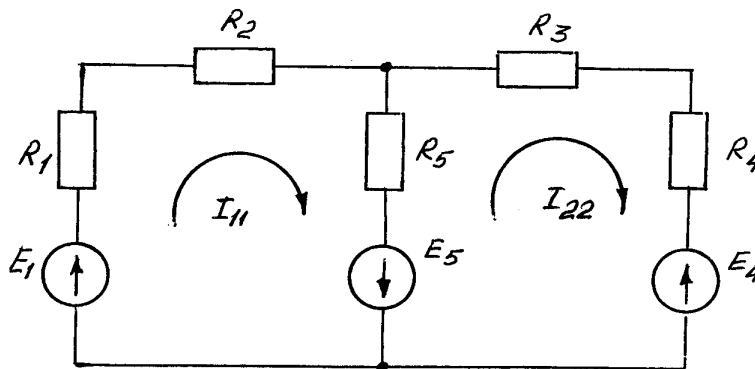
$$I_1 R_1 - I_2 R_2 = E_1 + E_2. \quad (2.5)$$

$E_2 R_2 R_3 R_4$  kontur uchun

$$I_2 R_2 + I_3 (R_3 + R_4) = -E_2. \quad (2.6)$$

Bu tenglamalarni birgalikda echib  $I_1, I_2, I_3$  tarmoq toklari topiladi.

### Kontur toklar usuli.



2.2 – rasm.

Bu usulda zanjirning har bir berk konturining o'z toki mavjud deb faraz qilinadi. Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan, kontur toklaridan foydalanib tenglamalar tuziladi. Hisoblab topilgan kontur toklari asosida tarmoq toklarining qiymati aniqlanadi. 3.2-rasmda ko'rsatilgan sxema uchun kontur toklari usulini qo'llaymiz.  $I_{11}$  va  $I_{22}$  bilan kontur toklarini belgilaymiz.

Birinchi kontur uchun

$$(R_1 + R_2)I_{11} + R_5(I_{11} - I_{22}) = E_1 + E_5,$$

yoki

$$R_5 I_{22} = E_1 + E_5.$$

$$(R_1 + R_2 + R_5)I_{11} -$$

Ikkinchi kontur uchun

$$(R_3 + R_4)I_{22} + R_5(I_{22} - I_{11}) = -E_5 - E_4,$$

yoki

$$I_{11} + (R_3 + R_4 + R_5)I_{22} = -E_5 - E_4.$$

$$-R_5$$

Bu tenglamalarni quyidagicha yozamiz:

$$R_{11}I_{11} + R_{12}I_{22} = E_{11}, \quad (2.7)$$

$$R_{21}I_{11} + R_{22}I_{22} = E_{22}.$$

bu erda

$$R_{11} = R_1 + R_2 + R_5,$$

$$R_{22} = R_3 + R_4 + R_5,$$

$$R_{12} = R_{21} = -R_5,$$

$$E_{11} = E_1 + E_5,$$

$$E_{22} = -E_4 - E_5.$$

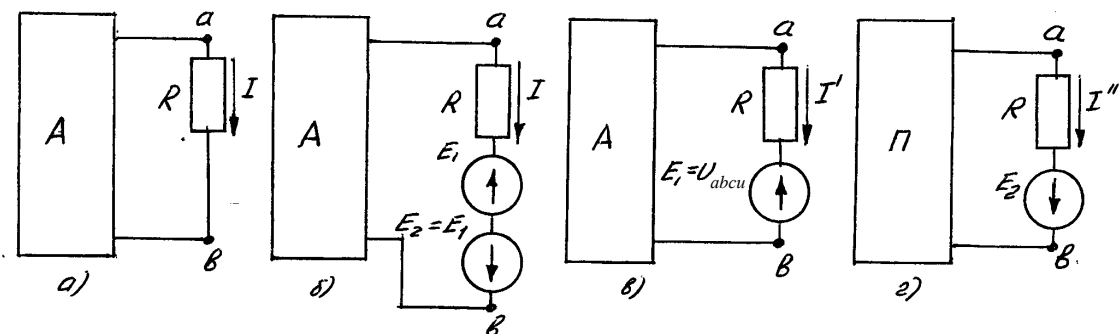
(2.7) tenglamalar sistemasi hisoblanib topilgan kontur toklari asosida tarmoq toklari aniqlanadi. Zanjirning konturlar soni qancha bo'lsa, tuziladigan tenglamalar ham shuncha bo'ladi.

**Ustlash usuli.** Ushbu usulda asosan sxemada birdan ortiq EYUK manbalari bo'lsa, elektr zanjiri har bir EYUK manbaining tasiridan hosil bo'lgan xususiy toklar uchun alohida (bosqichma-bosqich) hisoblanadi. Har bir bosqichda sxemada bitta EYUK manbai qoldirilib, qolgan barcha manbalar vaqtincha nolga teng deb faraz qilinadi va barcha tarmoqlarda shu EYUK tahsirida oqayotgan toklar topiladi. Zanjirda nechta EYUK manbai bo'lsa, hisoblash ishlari shuncha marta bajariladi. Ammo zanjirdagi barcha qarshiliklar va sxemadan vaqtincha ajratilgan manbalarning ichki qarshiliklari o'zgarishsiz qoldiriladi. Agar manbalarning ichki qarshiliklari berilmagan bo'lsa, u nolga teng deb qabul qilinadi. Agar biror murakkab elektr zanjiri  $m$  ta EYUK manбайдan va  $n$  ta tarmoqdan tashkil topgan bo'lsa, u holda  $k$  - nomerli ixtiyoriy tarmoqning  $R_k$  qarshiligidan sxemadagi har bir EYUK tahsiridan hosil bo'lgan  $I'_k, I''_k, \dots, I^m_k$  kabi turli qiymat va yo'nalishlarga ega bo'lgan xususiy toklar oqib o'tadi. Tarmoqlardan oqib o'tayotgan toklarning haqiqiy qiymatlari ayrim manbalar tahsirida hosil bo'lgan xususiy toklarning algebraik yig'indisiga teng

$$I_k = \sum_{n=1}^m i_n . \quad (2.8)$$

**Ekvivalent generator usuli.** Murakkab elektr zanjirining ixtiyoriy bitta tarmog'idagi tokning qiymatini aniqlash kerak bo'lganda ekvivalent generator usulidan foydalanish mumkin. Ajratilgan tarmoqqa nisbatan zanjirning qolgan qismini ikki qutblik deb qaralsa, shu ikki qutblik hisob davomida ekvivalent generator bilan almashtiriladi. Ekvivalent generatorning ichki qarshiligi ikki qutblikning kirish qarshiligiga, EYUK esa, ajratib ko'rsatilgan tarmoq qismlaridagi salt ishlash kuchlanishiga teng deb qabul qilinadi.

2.3-rasm, a da  $ab$  tarmog'ining  $I$  tokini aniqlash talab qilinadi. To'rtburchakdagi A belgisi, uning tarkibida EYUK yoki tok manbasi borligini ifodalaydi. Agar  $ab$  tarmoqqa qiymatlari teng qarama - qarshi yo'nalgan ikkita  $E_1$  va  $E_2$  EYUK manbalarini ulasak, tok  $I$  ning qiymati o'zgarmaydi (2.3-rasm, b).



2.3 – rasm.

Ustlash usuliga binoan

$$I = I' + I'' .$$

Bu erda  $I'-E_1$  va ikki qutblik ichidagi barcha manbalar tahsirida hosil bo'ladi.  $I''$  esa  $E_2$  manba tahsirida hosil bo'ladi.

SHular asosida va 2.3-rasm, v,g sxemalaridan  $I'$  va  $I''$  ni aniqlaymiz.  $E_1$  va  $U_{ab}$  kuchlanish bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan.

Zanjirning bir qismi uchun (EYUK bor bo'lgan) Om qonuniga binoan:

$$I' = \frac{U_{ab} - E_1}{R} . \quad (2.9)$$

Bunda  $E_1$  shunday tanlanadiki, tok  $I'$  ning qiymati nolga teng bo'lsin.  $ab$  tarmoqda tokning nolga teng bo'lishi tarmoqning uzilishi bilan teng kuchli (salt ishlash). Salt ishlash kuchlanishi  $U_{abcu}$  bilan belgilanadi. Demak,  $E_1$  ni  $U_{abcu}$  ga tenglasak,  $I'=0$  bo'ladi.  $I=I'+I''$  bo'lganligi sababli,  $I'=I''$  3.3-rasm, g ga ko'ra

$$I'' = \frac{E_2}{R + R_k} = \frac{U_{abcu}}{R + R_k} , \quad (2.10)$$

bunda  $R_k$  - ikki qutblikning kirish qarshiligi;  $R$  -  $ab$  tarmoq qarshiligi.

Demak, bu usul bilan tok aniqlanganda:

1.  $ab$  tarmoq uzilgan holat uchun  $a$  va  $b$  qismalar orasidagi kuchlanish aniqlanadi.

2.  $ab$  qismalarga nisbatan kirish qarshiligi  $R_k$  topiladi (EYUK manbalari qisqa tutashtirilib, tok manbalari uzib qo'yilgan holatda).

3. Tokning qiymatini quyidagi formula bilan hisoblab topiladi.

$$I = \frac{U_{abcu}}{R + R_k} . \quad (2.11)$$

Har bir usul bo'yicha nomahlumlar aniqlangandan so'ng, hisobiy qiymatlar aniqligi quvvatlar balansi bo'yicha tekshiriladi. Energiyani saqlanish qonuniga binoan, vaqt birligida sxemadagi qarshiliklardan ajralayotgan issiqlik miqdori, shu vaqt birligida manbadan olinayotgan energiyaga teng bo'lishi kerak.

Agar manbadan o'tayotgan tok bilan, EYUK ning yo'nalishi bir xil bo'lsa, manba vaqt birligida zanjirga  $EI$  miqdorda energiya (yoki quvvat) beradi va  $EI$  ko'paytma tenglamaga musbat ishora bilan kiradi. Agar  $I$  va  $E$  ning yo'nalishlari qarama - qarshi bo'lsa, EYUK manbasi iste'mol qiladi va  $EI$  ko'paytma quvvatlar balansi tenglamasiga manfiy ishora bilan kiradi.

$$\sum I^2 R = \sum EI . \quad (2.12)$$

Agar sxemaning  $a$  tuguniga tok manбайдan  $I_k$  tok kirib,  $b$  tugunidan chiqib ketayapti deb faraz qilsak, tok manbasi berayotgan quvvat  $U_{ab} \cdot I_k$  ga teng bo'ladi. U holatda quvvatlar balansi tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi

$$\sum I^2 R = \sum EI + \sum U_{a\bar{b}} I_k . \quad (2.13)$$

Bahzi bir hollarda elektr zanjirlarining bir uchini yoki berk konturidagi elektr holatni tahlil qilish uchun zanjir qismi yoki kontur bo'ylab potentsiallarning taqsimlanish grafigi quriladi. Zanjir qismining yoki konturning har bir nuqtasi uchun potensial diagrammada tegishli o'z nuqtasi bo'ladi. Absissa o'qida konturdagi ixtiyoriy bir nuqtadan boshlab qarshiliklarning qiymatlari qo'yiladi, ordinatalar o'qida

nuqtalarning potentsiallari belgilanadi. Koordinata tekisligidagi nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq zanjir uchastkasining yoki konturning potensial diagrammasi deyiladi.

CHiziqli o'zgarmas toklar temasidagi ko'rilgan materiallar keyingi mavzularni o'rganishda alohida ahamiyatga ega. Ko'rib chiqilgan murakkab zanjirlarni hisoblash usullari, o'zgaruvchan tok zanjirlari uchun ham qo'llanilishi mumkin.

### (MUSTAQIL ISH №3)

#### **MAVZU: KIRXGOF TENGLAMALARINI TUZISH, KONTUR TOKLAR, USTMA-USTLASH VA BOSHQA USULLAR. MURAKKAB ELEKTR ZANJIRLARINI XISOBLASHDA PROGRAMMALOVCHI MIKROKALKULYATORLARDAN FOYDALANISH.**

**Passiv iste'molchilarning ulanish sxemalarini analizi.** YUqorida ko'rib o'tilganidek, passiv elementlarning ulanish sxemalari ketma - ket, parallel va aralash bog'lanishda bo'lishi mumkin.

Ketma - ket bog'lanish deb, har bir elementdan o'tayotgan tokning qiymati bir xil bo'lgan holatdagi bog'lanishga aytiladi. 2,1-rasm, a,b dagi sxema uchun Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan

$$\begin{aligned}U_1 + U_2 + \dots + U_n &= U, \\ \text{yoki} \\ R_1 I + R_2 I + \dots + R_n I &= R_{ekv} I, \\ \text{bundan} \\ R_{ekv} &= R_1 + R_2 + \dots + R_n.\end{aligned}\tag{3,1}$$

Ketma-ket ulangan elementlarning ekvivalent qarshiligi, elementlar qarshiligining yig'indisidan iborat. Zanjirdagi tok

$$I = U / R_{ekv},\tag{3,2}$$

$n$  - elementning kuchlanishi uchun

$$U_n = R_n \cdot U / R_{ekv},\tag{3,3}$$

$n$  - elementda iste'mol qilinayotgan quvvat:

$$P_n = R_n I^2 = R_n / (U^2 / R_{\text{ket}}^2).\tag{3,4}$$

2.1-rasm, a da elementlar qarshiliklari parallel ulangan sxema berilgan. Hamma elementlar A va V tuguni oralig'ida joylashgan. Tugunlar orasidagi kuchlanish manba kuchlanishiga teng. SHuning uchun har bir tarmoq toki

$$\begin{aligned}
I_1 &= U/R_1 = g_1 U, \\
I_2 &= U/R_2 = g_2 U, \\
&\dots\dots\dots \\
I_n &= U/R_n = g_n U.
\end{aligned}
\tag{3,5}$$

munosabatlar bilan aniqlanadi. 2.1-rasm, a dagi sxema uchun Kirxgofning birinchi qonuniga binoan:

$$I_{ekv} = I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

yoki

$$g_{ekv} U = g_1 U + g_2 U + \dots + g_n U, \tag{3,6}$$

bu erda

$$g_{ekv} = g_1 + g_2 + \dots + g_n = \sum_{K=1}^n g_K$$

yoki

$$\frac{1}{R_{\text{эКВ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} = \sum_{K=1}^n \frac{1}{R_K}. \tag{3,7}$$

Demak, parallel bog'lanishda ekvivalent o'tkazuvchanlik, zanjirdagi barcha tarmoqlar o'tkazuvchanliklarining yig'indisiga teng. Ekvivalent qarshilik  $R_{\text{эКВ}} = \frac{1}{g_{\text{эКВ}}}$ .

Bu qarshilik zanjir tarmoqlaridagi eng kichik qarshilikdan ham kichkina bo'ladi (2.1-rasm, b). Umumiy qarshilikning kamayishi tokning ortishiga sabab bo'ladi. Quvvat

$$R = U \cdot I = U(I_1 + I_2 + \dots + I_n)$$

yoki

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n. \tag{3,8}$$

Zanjirning quvvati alohida tarmoqlar quvvatlarining yig'indisidan iborat.

Tarkibidagi elementlar aralash ulangan zanjirlarda, ham ketma-ket, ham parallel ulangan uchastkalar mavjud bo'ladi. 2.2-rasmda aralash ulangan sxema berilgan. Bunday zanjirlarni hisoblashda ekvivalent almashtirish sxemalaridan foydalaniladi. Zanjir faqat bitta ekvivalent qarshilikdan iborat bo'lgan holatgacha soddalashtiriladi. Soddalashtirishni sxemaning oxiridan boshlaymiz.

$$\begin{aligned}
R_{\text{ДC}} &= \frac{R_4 \cdot R_5}{R_4 + R_5}, \\
R_{AB} &= \frac{R_2 (R_3 + R_{\text{ДC}})}{R_2 + R_3 + R_{\text{ДC}}}, \\
R_{\text{эКВ}} &= R_{AB} + R_1.
\end{aligned}
\tag{3,9}$$

Ekvivalent qarshilik berilgan zanjirdagi umumiy tok  $I_l$  ni topish imkonini beradi  $I_l = U/R_{ekv}$ . Qolgan tarmoklarning toklari bosqichma - bosqich Om va Kirxgof qonunlaridan foydalanilgan holatda aniqlanadi. Amaliyotda ba'zan shunday sxemalar uchrab turadiki, ular tarkibidagi elementlar o'zaro uchburchak yoki yulduzcha shaklida bog'langan bo'ladi. Ularni, na parallellik, na ketma-ketlik alomatiga qarab ixchamlash imkoniyati bo'lmaydi. Bunday hollarda uchburchakdan ekvivalent yulduzga, yoki yulduzdan ekvivalent uchburchakga o'tish yuli bilan zanjirni ixchamlash imkoniyati axtariladi (2.3-rasm, a,b). Uchburchakdan yulduzga o'tish formulalari:

$$\begin{aligned} R_a &= \frac{R_{ab} \cdot R_{ca}}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}}, \\ R_b &= \frac{R_{bc} \cdot R_{ab}}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}}, \\ R_c &= \frac{R_{ca} \cdot R_{bc}}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}}. \end{aligned} \quad (3,10)$$

YUlduzdan uchburchakka o'tish formulalari:

$$\begin{aligned} R_{ab} &= R_a + R_b + \frac{R_a \cdot R_b}{R_c}, \\ R_{bc} &= R_b + R_c + \frac{R_b \cdot R_c}{R_a}, \\ R_{ca} &= R_c + R_a + \frac{R_c \cdot R_a}{R_b}. \end{aligned}$$

#### (MUSTAQIL ISH №4)

### MAVZU: CHIZIQLI O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR ZANJIRLARI. K, B VA S ELEMENTLARI O'ZARO KETMA-KET ULANGAN BIR FAZALI SINUSOI O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR ZANJIRLARINI HISOBLASH VA VEKTOR DIAGRAMMALARINI QURISH.

**$R, L, S$  ketma-ket ulangan zanjir.** Sinusoidal tok zanjirlarini hisoblashda simvolik usul (kompleks usul) dan keng foydalaniladi. Buning uchun sinusoidal tok zanjirlarida oniy qiymatlar yordamida tuzilgan differensial tenglamalardan, shu kattaliklarning komplekslari orqali tuzilgan algebraik tenglamalarga o'tiladi. Bu o'tish shunga asoslanganki, turg'un holatlar uchun Kirxgof konunlariga asoslanib tuzilgan tenglamalarda tokning oniy qiymati  $i$  uning amplitudasini kompleksi  $i_m$  bilan, aktiv qarshilikdagi kuchlanishning oniy qiymati  $u_R = Ri$  - kompleks  $Ri_m$  bilan, induktivlikdagi oniy kuchlanish  $u_L = L \frac{di}{dt}$  - kompleks  $i_m j \omega L$  bilan, sig'imdagi oniy kuchlanish  $u_C = \frac{1}{C} \int i dt$  - kompleks  $i_m \left( \frac{-j}{\omega C} \right)$  bilan, EYUK e esa – kompleks  $\dot{E}_m$  bilan almashtiriladi.

4.1-rasmdagi sxema uchun Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan oniy qiymatlar orqali tenglama tuzamiz:

$$u_R + u_L + u_C = e.$$

yoki differensial tenglama ko'rinishda:

$$iR + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int idt = e \cdot \quad (4.1)$$

Agar manbaning EYUK si:

$$e = E_m \sin \omega t, \quad \psi = 0$$

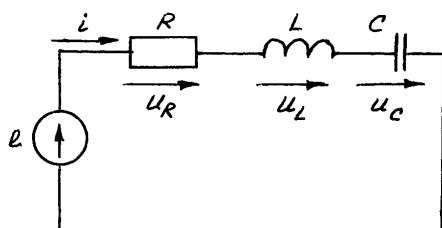
bo'lsa (4.1) ifodaning kompleks ko'rinishdagi ifodasi

$$\dot{I}_m R + \dot{I}_m j\omega L + \dot{I}_m \left( \frac{-j}{\omega C} \right) = \dot{E}_m \quad (4.2)$$

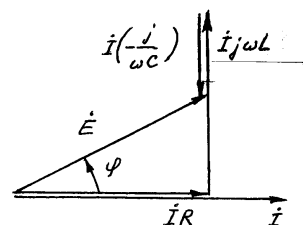
Agar tenglamaning ikki tarafini  $\sqrt{2}$  ga bo'lsak, tenglama tahsir etuvchi qiymatlar kompleksi orqali ifodalanadi:

$$iR + j\omega L + i \left( \frac{-j}{\omega C} \right) = \dot{E} \cdot \quad (4.3)$$

Berilgan zanjir uchun (4.3) munosabat asosida kompleks tekislikda qurilgan vektor diagramma 4.2-rasmda keltirilgan.



4.1-rasm.



4.2-rasm.

(4.3) tenglamani yana ham soddalashtirish mumkin:

$$\dot{i} \left( R + j\omega L - \frac{j}{\omega C} \right) = \dot{E} \cdot \quad (4.4)$$

(4.4) dan quyidagini hosil qilamiz:

$$\dot{i} = \frac{\dot{E}}{R + j\omega L - \frac{j}{\omega C}} \quad (4.5)$$

(4.5) ifodaning maxraji sinusoidal tok zanjirining to'la kompleks qarshiligi deyiladi va  $Z$  bilan belgilanadi.  $Z$  ning tepasiga nuqta qo'yilmaydi, chunki nuqtani sinusoidal o'zgaruvchan kattalikning kompleks qiymatlariga qo'yish qabul qilingan.

$$Z = ze^{j\varphi} = R + j\omega L - \frac{j}{\omega C} \cdot \quad (4.6)$$

(4.5) ifodani (4.6) ni inobatga olib quyidagicha yozish mumkin:

$$\dot{i} = \frac{\dot{E}}{Z} \quad (4.7)$$

Bu formulani kompleks ko'rinishidagi Om qonuni ifodasi deyiladi.  $Z$  - qarshilik ikki qismdan iborat haqiqiy qism  $R$  va mavsum qism  $jX$ , Yani

$$Z = R + jX, \quad (4.8)$$

bunda  $R$  - aktiv qarshilik;  $X$  - reaktiv qarshilik.

4.1-rasm uchun reaktiv qarshilik



$$X = \omega L - \frac{1}{\omega C} = X_L - X_C \quad (4.9)$$

(4.8) munosabatdan kompleks qarshilikning moduli

$$z = \sqrt{R^2 + X^2} \quad (4.10)$$



4.3 - rasm

Amaliyotda kompleks qarshilikning modulini to'liq qarshilik deb yuritiladi. (4.10) munosabatdagi  $z$  ni to'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi, bir katetini  $R$ , ikkinchisini  $X$  sifatida ko'rsatish mumkin (4.3-rasm). Bu uchburchakdan siljish burchagi  $\varphi$  quyidagicha topiladi.

$$\varphi = \arctg \frac{X}{R} \quad (4.11)$$

### (MUSTAQIL ISH №5)

**MAVZU: R, L VA C ELEMENTLARI O'ZARO PARALLEL ULANGAN TARMOQLARDAN TASHKIL TOPGAN BIR FAZALI GINUSOIDAL UZGARUVCHAN TOK ELEKTR ZANJIRLARINI HISOBLASH VA VEKTOR DIAGRAMMALARINI KURIPK K, B VA S ELEMENTLARI O'ZARO ARALASH ULANGAN BIR FAZALI SINUSOIDAL TOK ELEKTR ZANJIRLARINI HISOBLASH VA VEKTOR DIAGRAMMALARINI QURISH.**

**$R, L, S$  parallel ulangan zanjir.** 5.1-rasmda rezistor, induktivlik va sig'im elementlari parallel ulangan elektr zanjiri berilgan. Zanjirdagi rezistorning o'tkazuvchanligi  $g = 1/R$ , induktivlik  $L$  va sig'im  $C$  ning qiymati ma'lum deb hisoblansin. Zanjirga berilayotgan kuchlanish  $u = U_m \sin \omega t$ ,  $\psi_u = 0$  bo'lsin. Zanjirga kirishdagi tokning qiymati Kirxgofning birinchi qonuniga binoan quyidagicha yoziladi:

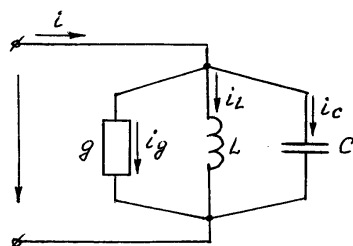
$$i_g + i_C + i_L = i \quad (5.1)$$

(5.1) munosabatni differensial ko'rinishda ifodalaymiz.

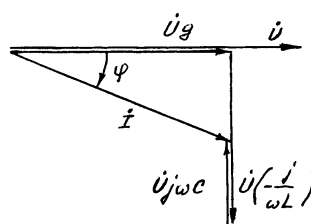
$$gu + C \frac{du}{dt} + \frac{1}{L} \int u dt = i \quad (5.2)$$

(5.2) tenglamani kompleks ko'rinishda ta'sir etuvchi qiymatlar bilan ifodalaymiz:

$$\dot{U}g + \dot{U}j\omega C + \dot{U}\left(\frac{-j}{\omega L}\right) = \dot{i} \quad (5.3)$$



5.1 – rasm.



5.2 – rasm.

5.2-rasmda (5.3) munosabat asosida kompleks tekislikda qurilgan zanjirning vektor diagrammasi ko'rsatilgan.

(5.3) ifodani soddaroq ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\dot{U}g + j\dot{U}\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right) = \dot{i},$$

yoki

$$\dot{U}\left[g + j\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)\right] = \dot{i}, \quad (5.4)$$

bundan to'la kompleks o'tkazuvchanlik quyidagicha belgilanadi:

$$Y = g + j\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right). \quad (5.5)$$

bu erda  $\omega C = b_C$ ;  $\frac{1}{\omega L} = b_L$  u holda  $b_C - b_L = b$ , agar  $b_L > b_C$  bo'lsa, (5.16) ifodani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$Y = g - jb = ye^{-j\varphi} \quad (5.6)$$

bunda  $b_C$  - sig'im va  $b_L$  - induktiv o'tkazuvchanlik;  $b$  - reaktiv o'tkazuvchanlik deyiladi.

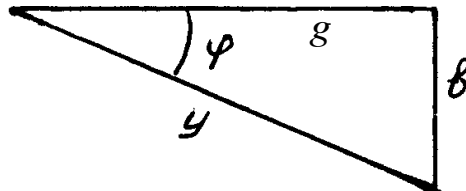
(5.4) ifodani (5.5) ni inobatga olgan holda Om qonunining kompleks ifodasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\dot{i} = Y\dot{U}$$

bundan (5.6) ni hisobga olib

$$\dot{i} = \dot{U}g - j\dot{U}b = \dot{i}_a + \dot{i}_p, \quad (5.7)$$

bu erda  $i_a$  - tokning aktiv tashkil etuvchisi;  $i_p$  - tokning reaktiv tashkil etuvchisi.



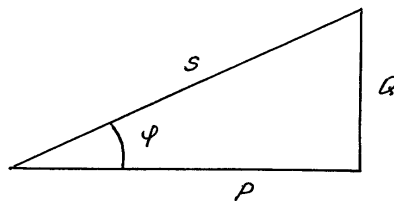
5.3 – rasm.

Kompleks o'tkazuvchanlikning moduli

$$y = \sqrt{g^2 + b^2}. \quad (5.8)$$

Demak,  $u$  - to'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi (5.3-rasm) aktiv  $g$  va reaktiv  $b$  o'tkazuvchanliklar esa uning katetlari ekan. U holda bu uchburchakdan:

$$\varphi = \arctg \frac{b}{g}. \quad (5.9)$$



5.4 – rasm.

Agarda 5.2-rasmda tasvirlangan uchburchak tomonlarini tokning kvadratiga ko'paytirilsa unga o'xshash quvvatlar uchburchagi hosil bo'ladi (5.4-rasm). Bu uchburchakning gipotenuzasi  $S = ZI^2$  - to'la quvvat,  $\varphi$  - burchakka yondosh katet  $P = RI^2$  -

aktiv quvvat,  $\varphi$ - burchak qarshisidagi katet  $Q = XI^2$  - reaktiv quvvat  $\cos \varphi = P/S$  - quvvat koeffitsienti tushunchasini beradi. 5.7-rasmdan:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (5.10)$$

SHu qatorda:

$$\begin{aligned} P &= UI \cos \varphi = RI^2 = gU^2, \\ Q &= UI \sin \varphi = XI^2 = bU^2, \\ S &= UI = zI^2 = \delta U^2. \end{aligned} \quad (5.11)$$

To'la quvvatni kompleks ifodasi

$$\tilde{S} = \dot{U} \overset{*}{I} = UI e^{j(\varphi_u - \varphi_i)} = UI e^{j\varphi} = UI \cos \varphi + jUI \sin \varphi = P + jQ, \quad (5.12)$$

bunda  $\overset{*}{I}$  - boshlang'ich fazasi teskari ishora bilan olingan kompleks tok, Yani  $i = I e^{j\varphi_i}$  bo'lsa  $\overset{*}{I} = I e^{-j\varphi_i}$  bo'ladi.

SHunday qilib to'la quvvat kompleksi  $\tilde{S}$  R-haqiqiy qism aktiv quvvat va mavhum qism  $Q$  – reaktiv quvvatdan tashkil topadi.

### (MUSTAQIL ISH №6)

## MAVZU: UCH FAZALI ELEKTR ZANJIRLAR. YULDUZ SXEMADA ULANGAN SIMMETRIK VA NOSIMMETRIK UCH FAZALI O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR ZANJIRLARINI HISOBLASH HAMDA TOK VA KUHLANISHLARINI SEKTOR DIAGRAMMASINI QURISH.

**Uch fazali zanjirlar haqida asosiy tushunchalar.** EYUK lari bir xil chastotali va bir – biriga nisbatan faza bo'yicha 1/3 davrga siljigan uchta elektr zanjirining to'plami uch fazali sistema deyiladi.

Agar barcha uchta fazada ham EYUK bir xil amplitudaga ega bo'lsa va faza bo'yicha bir xil burchakka siljigan bo'lsa, bunday tizim simmetrik tizim deyiladi. Uch fazali tizimning toklaridan biri oqib o'tishi mumkin bo'lgan uch fazali elektr zanjirining qismi faza deyiladi.

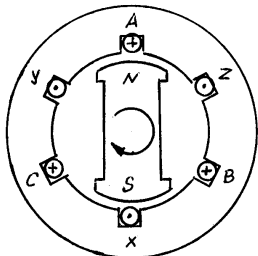
SHunday qilib, generatorning EYUK induksiyalanadigan chulg'ami va unga ulangan iste'molchi uch fazali zanjirning fazasi hisoblanadi.

O'zgaruvchan tok M. O. Dolivo – Dobrovolg'skiy uch fazali tok tizimni ixtiro qilgandan keyin butun dunyoda keng ishlatiladigan bo'ldi. Chunki elektr energiyasini uzoq masofaga uzatish arzon va qulay, uch fazali qurilmalarning konstruksiyalari sodda va arzon, yulduz shaklida ulab hosil qilinadigan to'rt simli tizm bo'lganda ikkita ish kuchlanishi bo'ladi.

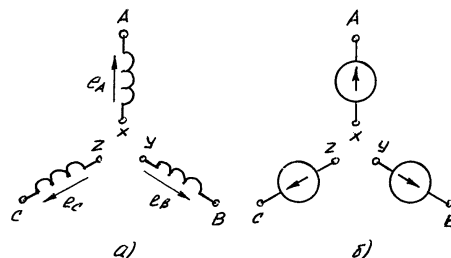
Uch fazali zanjir uch qismdan tashkil topadi: uch fazali generator – unda mexanik energiya elektr energiyaga aylanib fazalarda uch fazali EYUK hosil bo'ladi, uzatish linyalar va iste'molchilar.

Uch fazali generator sinxron mashina bo'lib, turbogenerator yoki gidrogenerator bo'lishi mumkin. Uch fazali generator modelining sxemasi 6.1-rasmda berilgan. Stordda uch qismdan iborat chulg'am joylashgan bo'lib, ular fazalar deb ataladi. Ular o'zaro shunday joylashganki, ularning magnit o'qlari bir–biriga nisbatan  $2\pi/3$  ( $120^\circ$ ) li burchak tashkil etadi. Rasmda shartli ravishda har faza bittadan chulg'am bilan

ko'rsatilgan. CHulg'amlarning boshlari A, V, S bilan, tugallanishlari esa X, Y, Z bilan belgilangan. Qo'zg'almas stator chulg'amlaridagi EYUK lar harakatdagi rotor tokining magnit maydoni tahsirida vujudga keladi. Rasmda, rotor shartli ravishda N va S qutbga ega bo'lgan doimiy magnit shaklida ifodalangan. Induksiyalangan EYUK bir xil chastotaga ega bo'lgan sinusoida bo'lib, bir – biridan faza bo'yicha farqlanadi.



6.1 – rasm.



6.2 – rasm.

Sxemalarda manbaning cho'lg'amlari (yoki fazalari) 6.2-rasmda ko'rsatilgandek ifodalanadi. EYUK ning shartli musbat yo'nalishi har bir faza uchun faza oxiridan boshlanishiga qarab olinadi. Uch fazali simmetrik EYUK tizimi grafik shaklda, analitik ifoda bilan, trigonometrik funksiyalar bilan, vektorlar bilan va kompleks kattaliklar bilan ifodalanishi mumkin.

Simmetrik EYUK larning grafik ifodasi 6.3-rasm, a da, vektor diagrammasi 6.3-rasm, b, s da ko'rsatilgan.

Analitik shaklda ifodalanganda quyidagi ko'rinishga ega:

$$\begin{aligned} e_A &= E_m \sin \omega t, \\ e_B &= E_m \sin \left( \omega t - \frac{2\pi}{3} \right), \\ e_C &= E_m \sin \left( \omega t + \frac{2\pi}{3} \right). \end{aligned} \quad (6.1)$$

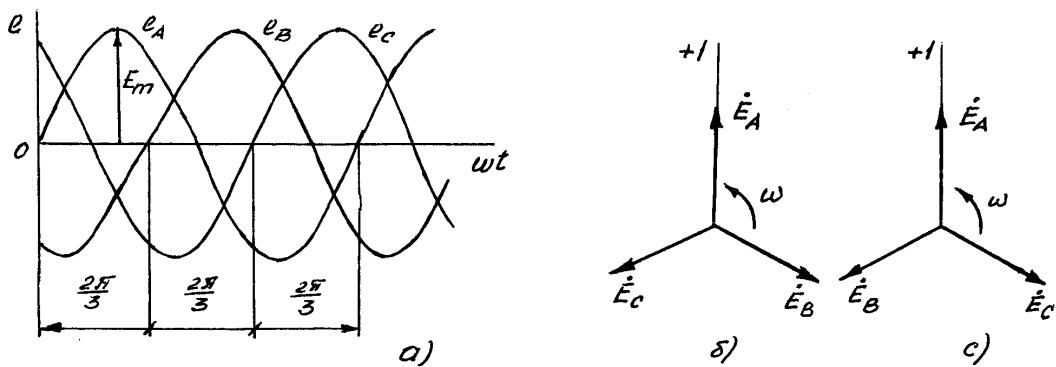
Kompleks ko'rinishda:

$$\dot{E}_A = E, \quad \dot{E}_B = E e^{-j\frac{2\pi}{3}}; \quad \dot{E}_C = E e^{j\frac{2\pi}{3}} \quad (6.2)$$

6.3-rasmdagi grafik va diagrammani analiz qilamiz. Grafikdagi EYUK larning yig'indisi  $e_A + e_B + e_C = 0$ . Fazalardagi EYUK vektorlarining geometrik yig'indisi nolga teng.

$$\dot{E}_A + \dot{E}_B + \dot{E}_C = 0 \quad (6.3)$$

V fazaning EYUK si A fazaning EYUK sidan orqada qolib, S fazaning EYUK si V fazaning EYUK idan orqada qoluvchi EYUK lar sistemasi, to'g'ri ketma – ketlikni (6.3-rasm, b), agar birortasining o'rni almashtirilsa, teskari ketma – ketlikni tashkil etadi (6.3-rasm, s).



6.3 – rasm.

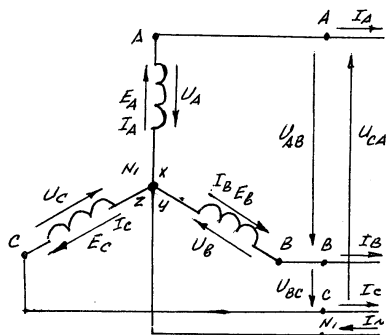
### Uch fazali manbaning fazalarini ulash sxemalari.

**Faza va liniya parametrlari.** Manba va iste'molchilarni o'zaro ulashda defisit materialga va uzatish liniyalari qurilmalariga sarf harajatlarni kamaytirish uchun generator fazalari yulduz yoki uchburchak shaklida ulanadi. Yulduz ulanishda (6.4-rasm) fazalarning oxirlari  $X, U, Z$  lar bitta nuqtaga tutashtiriladi va  $N_1$  harfi bilan belgilanib neytral nuqta deyiladi. Uchburchak ulanishda (6.5-rasm) bir fazaning oxiri  $X$  ikkinchi fazaning boshlanishi  $V$  bilan, ikkinchi fazaning oxiri  $U$  uchinchi fazaning boshi  $S$  bilan, uchinchi fazaning oxiri  $Z$  birinchi fazaning boshlanishi  $A$  bilan ulanadi. Ikkala holatda ham manba fazalarining boshlanishi  $A, V, S$  liniya o'tkazgichi yordamida yulduz yoki uchburchak shaklida ulangan iste'molchi bilan bog'lanadi. Manba va iste'molchi fazalari bir xil yoki turlicha ulanishda bo'lishi mumkin.

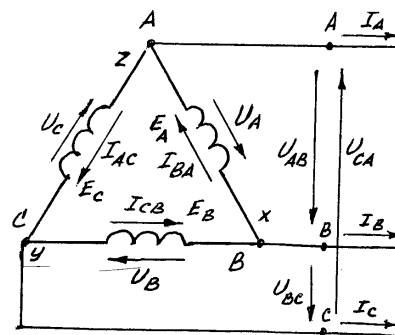
Manba va iste'molchi yulduz shaklida ulanganda, bahzi holatda neytral o'tkazgichdan ham foydalaniladi.

Neytral nuqtalar  $N_1$  va  $N$  ni tutashtiruvchi o'tkazgich neytral o'tkazgich deyiladi.

Manbalari uchburchak yoki nol o'tkazgichsiz yulduz shaklida bog'langan uch fazali zanjirlar uch o'tkazgichli zanjirlar manbasi neytral o'tkazgichli yulduz shaklida bog'langan zanjirlar to'rt o'tkazgichli zanjirlar deb ataladi. Uch fazali zanjirning alohida xususiyati unda ikki xil kuchlanish mavjudligi. Manba yoki iste'molchi fazalarining boshlanishi va tugallanish nuqtalari orasidagi kuchlanish faza kuchlanishi deyiladi. Manba yoki iste'molchi fazalari bo'ylab o'tayotgan toklar faza toklari deyiladi. 6.4-rasmda faza kuchlanishlari va toklari  $U_A, U_B, U_C, I_A, I_B, I_S$ , 6.5-rasmda esa faza kuchlanishi va toklari  $U_A, U_B, U_C, I_{VA}, I_{SB}, I_{AS}$  bilan belgilangan. Manba yoki iste'molchi fazalarining boshlanishlari orasidagi kuchlanish yoki liniya o'tkazgichlari orasidagi kuchlanish liniya kuchlanishi deyiladi. Manba va iste'molchini o'zaro bog'lovchi o'tkazgichlardan o'tayotgan toklar liniya toklari deyiladi.



6.4 – rasm.



6.5 – rasm.

6.4 va 6.5-rasmlarda liniya kuchlanishlari va toklari  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$ ,  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  bilan belgilangan.

Zanjir to'g'ri hisoblanishi, tenglama va diagrammalar to'g'ri tuzilishi uchun, EYUK, kuchlanish va toklarning yo'nalishi to'g'ri belgilangan bo'lishi kerak.

EYUK larning musbat yo'nalishi deb, manba fazalarining oxiridan boshiga qarab yo'nalish qabul qilinadi, toklar yo'nalishi EYUK bilan bir xil, kuchlanish esa qarama – qarshi yo'nalishda olinadi.

(6.4 va 6.5-rasm). Liniya kuchlanishlari esa:  $U_{AB}$  – A dan V ga qarab,  $U_{BS}$  – V dan S ga qarab,  $U_{SA}$  – S dan A ga qarab yo'naltiriladi. Liniya toklari esa doim manbadan iste'molchi tarafga qarab yo'naltiriladi. Iste'molchilardagi tok va kuchlanishlar bir xil yo'nalishda olinadi. Neytral o'tkazgichdagi tok  $I_N$  – iste'molchidan manba tomonga qarab yo'naltiriladi. Manbaning faza kuchlanishi uning EYUK sidan farq qiladi, bu farq manbaning ichki qarshiligi hisobiga bo'ladi. Tahlilni soddalashtirish maqsadida ichki qarshilik hisobga olinmaydi va EYUK bilan kuchlanish qiymat jihatdan taxminan teng deb qabul qilinadi. Kuchlanishlar vektor diagrammasi EYUK lar diagrammasidan farq qilmaydi (7.6-rasm) Faza va mos liniya kuchlanishlarini o'z ichiga olgan konturlar uchun Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan (6.4-rasm):

$$\begin{aligned} \dot{U}_{AB} &= \dot{U}_A - \dot{U}_B, \\ U_{BC} &= \dot{U}_B - \dot{U}_C, \\ U_{CA} &= \dot{U}_C - \dot{U}_A. \end{aligned} \quad (6,4)$$

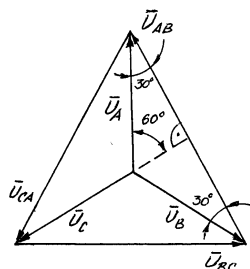
Manba kuchlanishlari vektor diagrammasi (6.6-rasm) va (6.3) ifodaga asosan liniya kuchlanishlarining vektor diagrammasini qurish mumkin. Natijada ikkita burchagi  $30^\circ$  va bitta burchagi  $120^\circ$  bo'lgan hosil qiluvchi tomonlar faza kuchlanishlari vektorlari  $\dot{U}_A$  va  $\dot{U}_B$ , asosi esa liniya kuchlanishi  $\dot{U}_{AB}$  dan iborat uchburchak hosil bo'ladi. Liniya kuchlanishlari o'zaro teng va faza bo'yicha  $120^\circ$  ga bir-biridan siljigan. 6.6-rasmda ko'rsatilgan kuchlanishlar vektor diagrammasida

$$U_{AB} = 2U_A \sin 60^\circ = \sqrt{3} U_A. \quad (6,5)$$

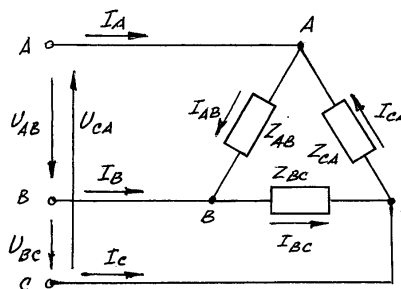
Qolgan liniya va faza kuchlanishlari orasida ham xuddi shunday munosabat mavjud. SHuning uchun cho'lg'amlari yulduz shaklida ulangan manba uchun umumiy holda:

$$U_{\text{л}} = \sqrt{3} U_{\phi}. \quad (6,6)$$

Manba fazalarini uchburchak usulda ulanganda liniya va faza kuchlanishlari orasidagi munosabatni ko'rib chiqamiz (7.5-rasm).



6.6 – rasm.



6.7 – rasm.

Bu sxemadan shunday xulosa qilish mumkinki, liniya kuchlanishlari mos faza kuchlanishlariga teng:

$$\dot{U}_{AB} = \dot{U}_A; \quad \dot{U}_{BC} = \dot{U}_B; \quad \dot{U}_{CA} = \dot{U}_C. \quad (6,7)$$

Umumiy holda:

$$U_{\text{л}} = U_{\phi}. \quad (6,8)$$

YUqorida ko'rib chiqilganlar asosida quyidagi xulosalarni qilish mumkin.

4. Manba fazalarining ulanish usuliga bog'liq bo'lmagan holda, liniya o'tkazgichlari orasida tahsir etuvchi qiymatlari bo'yicha o'zaro teng faza jihatdan  $120^0$  farq qiluvchi liniya toklari mavjud bo'ladi.

5. Manba fazalarini yulduz shaklida ulanganda liniya kuchlanishlari xuddi shu manba fazalarini uchburchak ulangan holatidagiga nisbatan  $\sqrt{3}$  marta katta bo'ladi.

6. To'rt o'tkazgichli zanjirlarda liniya o'tkazgichlari orasidagi liniya kuchlanishlaridan tashqari, liniya o'tkazgichi va neytral o'tkazgich orasida liniya kuchlanishidan  $\sqrt{3}$  marta kichik faza kuchlanishi mavjud.

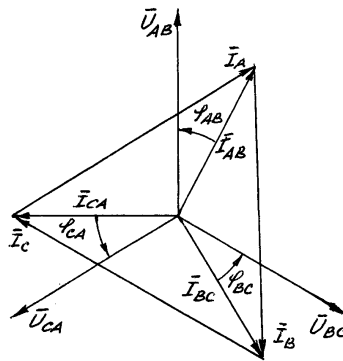
Ko'rib chiqilgandan, agar liniya kuchlanishi 380 V bo'lsa faza kuchlanishi 220 V, liniya kuchlanishi 220 V bo'lsa, faza kuchlanishi 127 V bo'ladi.

Sanoat korxonalari iste'molchilari va maishiy xizmat korxonalari iste'molchilarining kuchlanishlari shu kuchlanishlarga mo'ljallangan. To'rt o'tkazgichli tarmoqlar esa, bir fazali iste'molchilarni ham ulash imkoniyatni beradi.

(MUSTAQIL ISH №7)

**MAVZU: UCH-BURCHAK SXEMADA ULANGAN SIMMETRIK VA NOSIMMETRIK UCH FAZALI O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR ZANJIRLARINI HISOBLASH HAMDA TOK VA KUCHLANISHLARNING VEKTOR DIAGRAMMASINI QURISH.**

**Iste'molchilarni uchburchak shaklida ulash**



7.1 - rasm

Uch fazali zanjir iste'molchilari uchburchak shaklida ulanganda, iste'molchining har bir fazasi ikkita liniya o'tkazigichi bilan bog'lanadi. SHuning uchun iste'molchining tavsifi va qiymatidan qat'iy nazar iste'molchining faza kuchlanishi mos ravishda liniya kuchlanishiga teng bo'ladi  $U_\phi = U_{\text{li}}$  (7.1-rasm).

SHuning uchun iste'molchilar uchburchak ulanganda faza iste'molchilari yoki bir fazali iste'molchining nominal kuchlanishi liniya kuchlanishiga teng bo'lishi kerak. Umumiy holda faza toklari  $\dot{I}_{AB}$ ,  $\dot{I}_{BC}$ ,  $\dot{I}_{CA}$  lar liniya toklari  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  larga teng emas. Kirxgofning birinchi qonuni A, V, S tugunlariga qo'llab, faza va liniya toklari orasidagi quyidagi munosabatlarni olamiz:

$$\begin{aligned} \dot{I}_A &= \dot{I}_{AB} - \dot{I}_{CA}, \\ \dot{I}_B &= \dot{I}_{BC} - \dot{I}_{AB}, \\ \dot{I}_C &= \dot{I}_{CA} - \dot{I}_{BC}. \end{aligned} \tag{7,1}$$

Bu munosabatlardan foydalanib liniya toklari uchun vektor diagramma qurish qiyin emas.

Agar iste'molchi simmetrik bo'lsa, Yani  $Z_{AB} = Z_{BC} = Z_{CA}$  bo'lsa, tok vektorlari simmetrik sistemani tashkil etadi. Faza toklarining qiymatlari va fazalar siljishi faza kuchlanishlari bilan bir xil bo'ladi. Demak,

$$I_{AB} = \dot{U}_{AB} / Z_{AB}; \quad I_{BC} = \dot{U}_{BC} / Z_{BC}; \quad I_{CA} = \dot{U}_{CA} / Z_{CA}. \tag{7,2}$$

$$\dot{I}_{AB} = \dot{I}_{BC} = \dot{I}_{CA}. \tag{7,3}$$

(7.1-rasm) dagi vektor diagrammadan

$$I_{\text{li}} = \sqrt{3} I_\phi. \tag{7.4}$$

SHunga e'tibor berish kerakki, uch o'tkazgichli

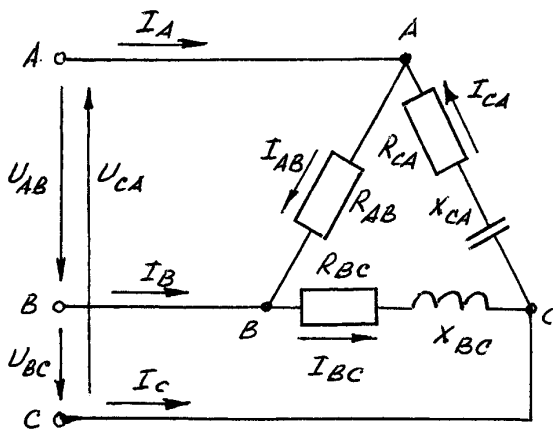


zanjirlarda iste'molchining qanday xarakterda ekanligidan qathiy nazar liniya toklarining geometrik yig'indisi nolga teng.

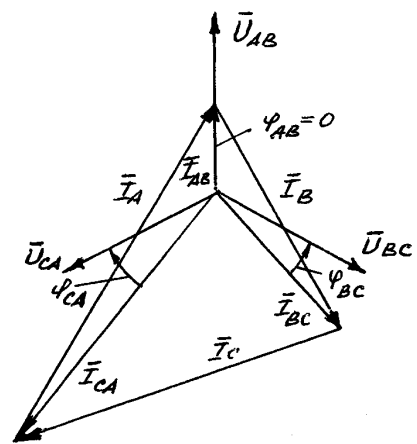
$$I_A + I_B + I_C = 0 \quad (7,5)$$

Simmetrik uch fazali iste'molchilarni masalan, elektrodvigatelni uch o'tkazgichli zanjirga tarmoq kuchlanishiga bog'liq ravishda uchburchak yoki yulduz shaklida ulash mumkin. Elektrodvigatellarning shchitida yoki pasportida ikki xil kuchlanish ko'rsatilgan bo'ladi, biri dvigatelg' cho'lg'amlarini yulduz shaklida ulash uchun, ikkinchisi uchburchak shaklida ulash uchun  $\frac{380}{220}$  - bu dvigatelning faza kuchlanishi 220 V va uning chulg'amlarini yulduz shaklida ulash mumkin, agar tarmoq kuchlanishi  $U_T=380$  V bo'lsa. Uchburchak ulash mumkin, agar tarmoq kuchlanishi  $U_T=220$  V bo'lsa.

Nosimmetrik yuklama asosan fazalarga bir fazali iste'molchilar ulanganda vujudga keladi. Ular iste'molchining tavsifi yoki qiymati jihatidan bir – biridan farq qilishi mumkin. Nosimmetrik yuklamali zanjir fazalaridagi tokning qiymati (7.2) munosabatdan, liniya toklari esa (7.4) formuladan aniqlanadi.



7.2 – rasm.



7.3 – rasm.

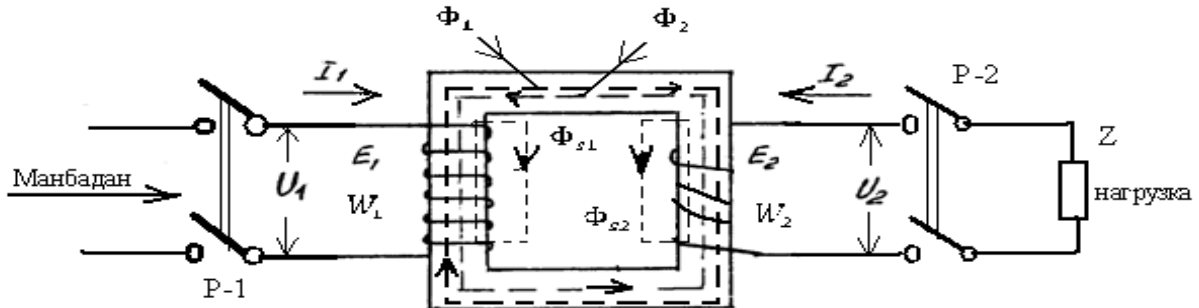
Nosimmetrik yuklamali uch fazali zanjir sxemasi 7.9-rasmda ko'rsatilgan, 7.3-rasmda esa uning kuchlanish va toklar diagrammasi keltirilgan. Liniya toklari (7.4) formula asosida qurilgan.

**(MUSTAQIL ISH №8)**

**MAVZU: TRANSFORMATORLAR. TRANSFORMATORLAR PASPORTIDAGI KO'RSATKICHLAR ASOSIDA ULARNING BOSHQA KATTALIKLARINI HISOBLASH VA FIK NING TRANSFORMATORNING ULANISHIGA BOG'LIQLIGI GRAFIGINI QURISH VA TAHLIL OLISH.**

Transformator bir kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok elektr energiyasini , chastotasini o'zgartirmasdan , ikkinchi bir kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok elektr energiyasiga aylantiradigan statikaviy elektromagnit apparatdir. Transformatorning ishi o'zaro induksiya hodisasiga asoslangan. Transformator magnit o'tkazgich (o'zak) dan iborat

bo'lib ,unga magnit o'tkazgichdan va bir-biridan izolyasiyalangan birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlar o'ralgan. Transformatorning birlamchi cho'lg'amida  $U_1$  kuchlanishli elektr energiyasi beriladi ,ikkilamchi cho'lg'amdan esa  $U_2$  kuchlanishli elektr energiyasi olinadi. Transformatorni 1876- yilda atoqli rus konstruktori va olimi P. N. Yablochkov ixtiro qilgan.



8,1-rasmda sxematik ravshda tasvirlangan bir fazali transformator berk po'lat o'zakda joylashgan ikkta qo'zg'almas g'altakdan iborat.

G'altaklardan biri ( $W_1$  o'ramli g'altak ) tashqi o'zgaruvchan kuchlanish manbaiga ulanadi va birlamchi cho'lg'am deb ataladi . Ikkinchi  $W_2$  o'ramli g'altak ikkilamchi cho'lg'am deyiladi ,unga o'zgaruvchan tok energiyasi iste'molchisi (nagruzka) ulanadi.Birlamchi cho'lg'am o'zgaruvchan tok manbaiga ulanganida undan

o'zgaruvchan  $I_1$  tok o'tadi , bu tok o'zakda o'zgaruvchan magnitaviy oqim hosil qiladi.Oqim o'zak bilan tutashib, transformatorning birlamchi cho'lg'amini ham , ikkilamchi cho'lg'amini ham kesib o'tadi va ularda elektr yurituvchi kuch e .yu . k (

$E_2$

) lar induksiyanadi.

Agar transformatorning ikkilamchi cho'lg'ami elektr energiya istemolchisi bilan ulansa ,u holda bu cho'lg'amning e.yu.k . tok hosil bo'ladi. SHunday qilib, elektr energiya o'zgaruvchan magnitaviy maydon yordamida transformatorning birlamchi cho'lg'amidan ikkilamchi cho'lg'amiga uzatiladi. Odatda, cho'lg'amlarning kuchlanishi bir-biriga teng bo'lmaydi . Katta kuchlanishga hisoblangan cho'lg'am yuqori kuchlanish cho'lg'ami (YUK) ,ikkinchisi past kuchlanish cho'lg'ami (PK) deb yuritiladi. Har qaysi cho'lg'am magnit o'tkazgichning turli sterjenlarida joylashgan ikkta yarim cho'lg'amdan iborat, ular o'zaro ularning o'zaro magnit yurituvchi kuch (m.yu.k) lari qo'shib umumiy magnitaviy oqim hosil qiladigan qilib ulangan . Bu

$\Phi_1$

magnitaviy oqim ning katta qismi magnit chutkazgich bo'ylab tutashadi va foydali oqim ataladi, u har ikkala cho'lg'am bilan ilashadi . Magnitaviy oqimning bir qismmi havo bilan tutashadi va faqat bitta cho'lg'am bilan ilashgan bo'ladi ,u sochilish oqimi deb yuritiladi.

Agar birlamchi kuchlanish ikkilamchi kuchlanishdan katta ( $U_1 > U_2$ ) bo'lsa, transformator pasaytiruvchi transformator deb, aksincha ( $U_1 < U_2$ ) bo'lsa oshiruvchi transformator deb ataladi. Transformatorlar f. i. k. yuqori (96-98%) bo'lganligidan ikkala cho'lg'amning nominal quvvati shartli ravishda o'zaro teng (=) deb hisoblanadi. Agar ikkinchi cho'lg'am uzib qo'yilganda (rubilnik 2 ajratilgan) birlamchi cho'lg'amga nominal kuchlanish  $U_1$  berilganda transformatorning ish rejimi transformatorning salt yurishi deb ataladi. Salt yurishi rejimida, birlamchi cho'lg'amga berilgan  $U_1$  kuchlanish ta'sirida, birlamchi cho'lg'amdan salt yurishi toki ( $I_c$ ) deb ataladigan o'zgaruvchan tok o'tadi. Salt yurishi tokning kattaligi transformator nominal toki ( $I_H$ ) ning 4-10 % ini tashkil etadi:

$$I_c = (4 \dots 10) \% I_H .$$

Salt yurish toki nominal tokka qaraganda kichik bo'lganligidan birlamchi cho'lg'amning qizishiga isrof bo'lgan quvvat hisobiga olinmaydi, bunda salt yurishida transformator iste'mol qiladigan quvvat amalda transformator po'lat o'zagining

qizishiga sarflanadi va po'lat o'zakdagi quvvat isrofi ( ) deb hisoblanadi. Cho'lg'amlar o'ramlari sonining yoki cho'lg'amlar e.y.u.k. larining yoxud transformatorning salt yurishida cho'lg'amlar kuchlanishlarining nisbati transformatorning transformatsiyalash koeffitsienti deb ataladi, uni quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$K_T = \frac{4,44W_1\Phi_M}{4,44W_2\Phi_M} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{U_1}{U_2} . \quad (8,1)$$

Agar transformatorlarning ikkilamchi cho'lg'ami qisqa tutashtirilib, birlamchi cho'lg'amga ikkala cho'lg'amda normal toklar hosil bo'ladigan qilib, past kuchlanish  $U_k$  berilsa, transformatorning bunday ish rejimi qisqa tutashuv tajribasi deb yuritiladi. Qisqa tutashuv kuchlanishi deb ataladigan  $U_k$  kuchlanish, odatda, (5-10)%  $U_H$  oshmaydi va har doim transformator pasportida ko'rsatilgan bo'ladi. Bu tajribada o'lchangan quvvat cho'lg'amlarining qizishiga isrof bo'lgan quvvatni qoplashga ketadi va cho'lg'amlarning qizishiga ketgan isrof ( ) deb ataladi. SHunday qilib, to'la nagruzka berilgan transformatorning to'la isrofi nominal toklarda va nominal kuchlanishlarda quydagicha:

1. Transformator bilan tanishiladi, uning va ish sxemasida ko'zda tutilgan o'lchash piraboralarning asosiy texnikaviy malumotlari yozib olinadi.
2. 8,2-rasmga muvofiq sxema yig'iladi.
3. Transformatorning salt yurishi tajribasi o'tkaziladi buning uchin

a)  $P_2$  rubilhnik ajratiladi; b) ulanadi;

v)  $P_1$  rubilhnik ulanadi; g) ajratiladi;

d) ajratib qo'yiladi,  $U_{1c}, U_{2c}, I_{1c}$  va lar o'lchanadi.

$K_T$

4. Transformatsyalash koeffitsienti ( ) ,po'latdagi isrof lar ) va 100% nisbat hisoblab topiladi .

5. Qisqa tutushuv tajribasi o'tkaziladi ,buning uchin :

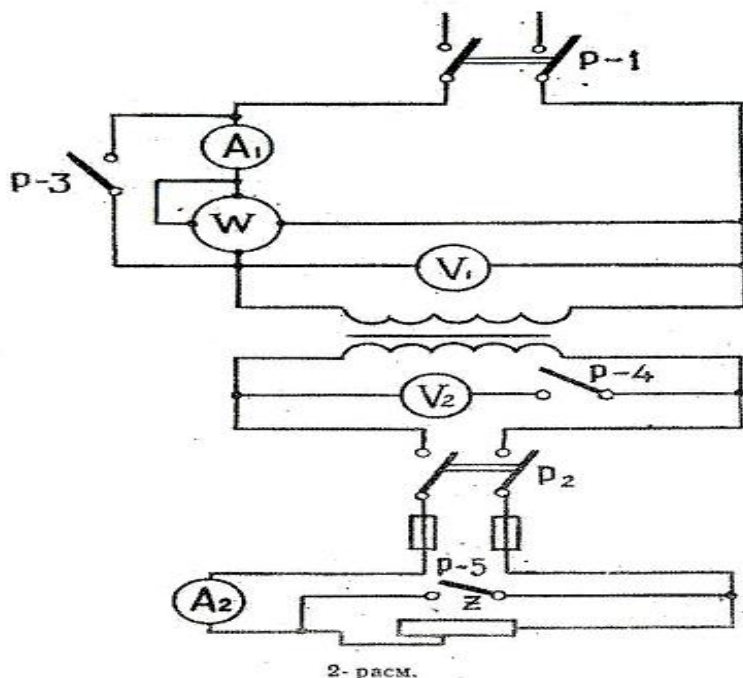
a) rubilhnik ulanadi ;

b) birlamchi cho'lg'am 5% ga teng past kuchlanish beriladi ;

v) birlamchi cho'lg'amga berilgan kuchlanish shu cho'lg'amda  $I_1 = I_H$  toq hosil bo'ladigan qilib rostlanadi va ikuchlanishning shu qiymati  $U_k$  qayt qilinadi ;

g)  $U_{1k} = U_H$  ;  $I_{1k} =$  o'lchashlar bajariladi .

8,2-rasm.



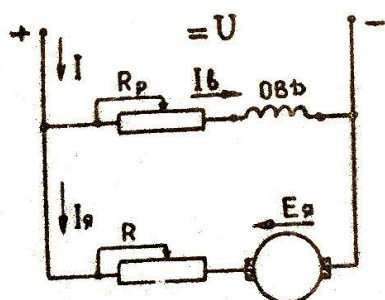
6. da  $\cdot 100\%$  nisbat hisoblanadi .



(MUSTAQIL ISH №9)

**MAVZU: O'ZGARMAS TOK MASHINALARI. PARALLEL QO'ZG'ATISHLI UZGARMAS TOK ELEKTR MOTOR PASPORTIDAGI KO'RSATKICHLAR ASOSIDA UNING BOSHQA KATTALIKLARINI HISOBLASH.**

O'zgarmas tok dvigatel(O'.T.D.)larning ulanish usullari (sxemalari) 4 xilga bo'linadi:



*parallel qo'zg'atish cho'lg'amli*

*mustaqil qo'zg'atish cho'lg'amli*

*ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli*

*aralash qo'zg'atish cho'lg'amli*

9.1-rasm. *Paralel qo'zg'atish chulg'amli U.T.D.ning ulanish sxemasi.*

Mexanik tavsif formulasini chiqarish uchun, (turg'un ish rejimida generator hosil qilib bergan) balans tenglamasini tuzamiz:

$$U = I_{\text{я}} (R_{\text{я}} + R) + E_{\text{я}}, (9.1)$$

bu erda,  $I_{\text{я}}$  - elektrodvigatel yakor tarmog'idagi tok, A.

$R_{\text{я}}$  - yakor cho'lg'amining qarshiligi, Om

$R$  - qo'shimcha (ishga tushiruvchi yoki roslovchi) qarshilik, Om.

Yakor cho'lg'amidagi elektr yurituvchi kuch (E.YU.K) quyidagiga tengdir:

$$E_{\text{я}} = K_e \cdot \Phi \cdot \omega, (9.2)$$

bu erda,  $K_e$  - dvigatel konstruksiyasiga bog'liq bo'lib, har bir dvigatel uchun alohidadir.

$F$  - magnit oqimi, Vb.

$\omega$  - yakorning burchak aylanish chastotasi, rad/sek.

$E_{\text{я}}$  ning (9.2) dagi qiymatini (9.1) ga qo'yib elektr dvigatelning tezlik tavsifini olishimiz mumkin:

$$U = I_{\text{я}} (R_{\text{я}} + R) + K_e \cdot \Phi \cdot \omega (9.3)$$

bu erdan,

$$\omega = \frac{U}{K_e \cdot \Phi} - \frac{R_{\text{я}} + R}{K_e \cdot \Phi} \cdot I_{\text{я}}, \quad (9.4)$$

Dvigatelning elektromagnit momenti quyidagiga teng:

$$M = K_{\text{м}} \cdot \Phi \cdot I_{\text{я}}, \quad (9.5)$$

bundan

$$I_{\text{я}} = \frac{M}{K_{\text{м}} \cdot \Phi}, \quad (9.6)$$

$I_{\text{я}}$  ning (9.6) dagi qiymatini (9.4) ga quyib, elektrodvigatel mexanik tavsifining matematik tenglamasini olamiz:

$$\omega = \frac{U}{K_e \cdot \Phi} - \frac{R_{\text{я}} + R}{K_e \cdot K_{\text{м}} \cdot \Phi^2} \cdot M, \quad (9.7)$$

Agarda burchak aylanish chastotasi rad/sek.da va moment ng'yutonmetr (Nm) larda berilsa,

$$K_{\text{м}} = K_e = K, \quad \text{teng bo'ladi.}$$

U holda (9.7) formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$\omega = \frac{U}{K \cdot \Phi} - \frac{R_{\text{я}} + R}{K^2 \cdot \Phi^2} \cdot M, \quad (9.8)$$

Agarda yakor reaksiyasini hisobga olmasak, elektr dvigateldagi magnit oqimi o'zgarmay qoladi.

$$K \cdot \Phi = \text{const} = C$$

U holda (9.8) formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$\omega = \frac{U}{C} - \frac{R_{\text{я}} + R}{C^2} \cdot M, \quad (9.9)$$

$U, R_{\text{я}}, R$  larning doimiy qiymatlari uchun (9.9) to'g'ri chiziq tenglamasini beradi:

$$\omega = A - BM, \quad (9.10)$$

bu erda,  $A = \frac{U}{C}$  va  $B = \frac{R_{\text{я}} + R}{C^2}$ ;

(9.8), (9.9), (9.10) formulalardan ko'rinib turibdiki, agarda  $M = 0$  da  $R_{\text{я}} + R$  ning har qanday qiymatlarida ham befarq, ordinata o'qida yotadigan bitta nuqtadan o'tadi, Yani  $\omega = \omega_o$ , (9.11) nuqtada.

Ushbu nuqtadagi aylanish chastotasi, *ideal erkin* (x.x) salt yurshidagi aylanish chastotasi deyiladi.

Bu holda yakor zanjiridagi tok nolga teng, yakorning E.YU.K. i quyilgan kuchlanishga teng bo'lib, yo'nalishi teskaridir.

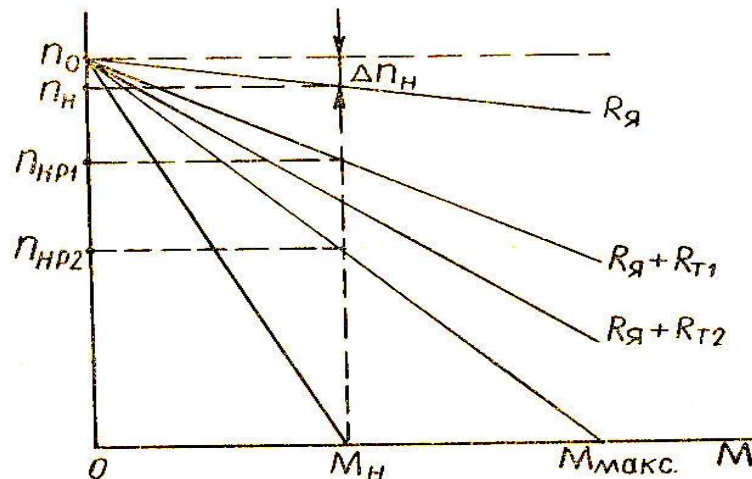
(9.8) tenglamaning ikkinchi qismi, moment noldan qandaydir  $M$  miqdorgacha o'zgaranda aylanish chastotasining o'zgarishini ko'rsatadi, Yani,

$$\Delta\omega = \frac{R_r + R}{K^2 \cdot \Phi^2} \cdot M, \quad (9.11)$$

Demak, (9.8) tenglamani (9.10) va (9.11) tenglamalarni hisobga olgan holda yozsak, aylanish chastotasi tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$\omega = \omega_0 - \Delta\omega, \quad (9.12)$$

$R$  ning har xil qiymatlari uchun mexanik xarakteristikaning tabiiy va suniy tavsiflaridan iborat tavsiflarini tuzish mumkin.



9.2-rasm. Parallel ko'zg'atish cho'lg'amli elektrodvigatel, dvigatel rejimida ishlagandagi mexanik tavsifi.

Yakor zanjiridagi tashqi qarshilik  $R = 0$  bo'lib, kuchlanish va dvigatel elektromagnit oqimining nominal qiymatdagi tavsif o'zgarmas tok elektrodvigateling tabiiy tavsifi deyiladi.

$R \neq 0$  bo'lgan tavsif o'zgarmas tok elektrodvigateling sunhiy tavsifi deyiladi.

Xulosa:

1. O'.T.D. parallel va mustaqil Q.CH.li bo'lsa, mexanik tavsifi  $\omega_0$  nuqtada kesishadigan to'g'ri chiziqlardan iboratdir.

2. Tabiiy tavsifning qattqlik koeffisienti eng yuqori bo'lib, u  $R_r$  ga bog'liq,  $R_r \gg$  (qancha katta) bo'lsa,  $K_{oc} \ll$  (shuncha kichik) bo'ladi va teskari.

3.  $R_1 > R_2 > R_3$  Yani, yakor zanjiridagi  $R$  qarshilik oshsa,  $K_{oc}$  (qattqlik koeffisienti) oshadi.

4.  $R$  ni o'zgartirib bir xil momentda aylanish chastotasi  $\omega$  ni o'zgartirish mumkin.

2.O'.T.D.ning tormoz rejimi.

Ko'pchilik hollarda ishlab turgan dvigatelni to'xtatish, revers qilish uchun to'xtatishga to'g'ri keladi.

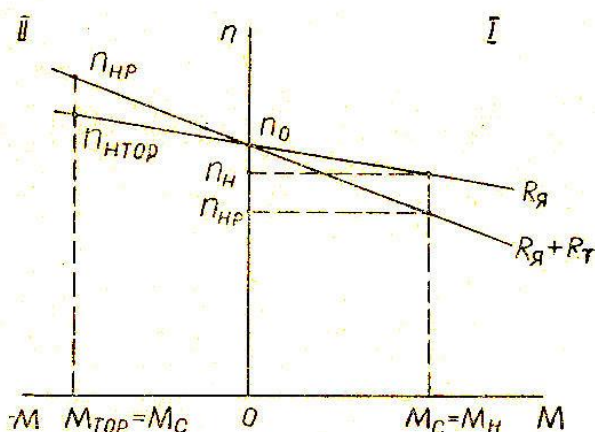
Bu ishning bajarilish tezligi va sifati ish mashinasining unumdorligi va ishlanayotgan mahsulotning sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Elektrodvigatellarni to'xtatishning quyidagi usullari mavjud:



4. Generatorli to'xtatish (rekuperativ) da dvigatel elektr tarmog'iga energiya beradi.
5. Dinamik to'xtatish, Yani elektro dvigatel va mexanizmdagi kinetik energiya elektr energiyasiga aylanadi, lekin tarmoqqa emas, balki yakor zanjirida issiqlik sifatida ajraladi (tashqi qarshilikga ulanadi).
6. Teskari ulab to'xtatish

1. *Generatorli to'xtatish.* Agar, parallel qo'zg'atish chulg'amli ishlab turgan dvigatelni, tashqi kuch yordamida ideal tezlikdan katta bo'lgan tezlikda aylantirilsa, ( $n > n_0$ ) dvigatel o'zi ulangan tarmoqqa elektr energiyasi uzata boshlaydi.



II. Dvigatel rejimi-dagi tavsifning davomidir.

$$R_я > R_1 > R_2$$

9.3-rasm. Paralel qo'zg'atish chulg'amli elektrodvigatel tormoz rejimida ishlagandagi mexanik tavsifi

Misol: Pastlikga harakatlanayotgan poezdning tezligi uning potensial energiyasi hisobiga ortib boradi. Bunda elektr tarmog'idan dvigatel olayotgan tok mos ravishda kamaya boradi va nihoyat dvigatelning tezligi  $n = n_0$  bo'lganda,  $U = E$  bo'lishi sababli  $I_{ya} = 0$  bo'ladi. Poezd dvigatelining tezligi  $n > n_0$  ( $\omega > \omega_0$ ) bo'lganda  $E_{ya} > U$  bo'lib, tok

$$I_я = \frac{U - E_я}{R_я + R}; E_я > U \text{ bo'lgani uchun } I_я = -\frac{E_я - U}{R_я + R}, \quad (9.13)$$

va moment  $M = -K \cdot \Phi \cdot I_я$ , (9.14) o'z ishorasini teskarisiga o'zgartiradi. Demak, dvigatel generator rejimiga o'tib,  $M_m = -M$  tormozlanish momentini hosil qiladi.

Bunda mexanik tavsif tenglamasi qo'yidagicha ifodalanadi:

$$\omega = \frac{U}{K \cdot \Phi} + \frac{(R_я + R) \cdot M_m}{K^2 \cdot \Phi^2}, \quad (9.15)$$

$$\omega = \omega_0 + \Delta\omega, \quad (9.16); \text{ formula (9.12) ga qarang}$$

2. Dinamik to'xtatishda, ishlab turgan dvigatelning yakor zanjirini elektr tarmog'idan uzib, uni ma'lum tashqi qarshilikga ulash kifoya (yakorg' zanjiridagi issiqlik sifatida ajraladi). Bunda qo'zg'atuvchi cho'lg'am elektr tarmog'idan uzilmasligi lozim.

Elektrodinamik usul bilan dvigatelni to'xtatishda,

$$I_{\text{я}} = \frac{-E}{(R_{\text{я}} + R) + R_{\text{дун}}}, \quad (9.17) \quad R_{\text{дун}} = R_{\text{маику}}$$

Bu ifodadan  $R_{\text{дун}}$  ni topish uchun

$$I_{\text{я}} \leq (2 \dots 2,5) \cdot I_{\text{н}}; \quad \text{va} \quad E = E_{\text{н}} = U_{\text{н}} - I_{\text{н}} \cdot R_{\text{я}}$$

deb qabul qilinadi.

Elektrodinamik usul bilan dvigatelni to'xtatish, teskari ulab to'xtatishga nisbatan ancha tejamlidir.

Bunda dvigatelni tormozlab to'xtatish uchun energiya, elektr tarmog'idan olinmasdan, elektr yuritmaning aylanish qismlaridagi to'plangan kinetik energiya sarflanadi xolos.

3. Teskari ulab to'xtatishda, dvigatelning ulanishiga nisbatan teskari tomonga aylanishiga, dvigatelning teskari ulanishi deyiladi.

YUklarni kran yordamida ko'tarish yoki tushirish, dvigatelni reverslash yoki uni tezda to'xtatishda ushbu rejimdan foydalaniladi. Ushbu usulda tez va to'la to'xtaydi, elektr energiyasi sarflanadi, dvigatel qiziydi.

3. Paralel qo'zg'atish chulg'amli O'.T.D.ning aylanish chastotasini roslash.

Ma'lum texnologik jarayonni boshqarish uchun zarur bo'lgan aylanish chastotasini (tezligini) avtomatik yoki qo'lda o'zgartirish yoki ushlab turish aylanish chastotasini roslash deyiladi.

Ko'rsatkichlari:

- sozlash (rostlash) oralig'i (diapozoni)
- turg'unligi (stabilg'nostg')
- roslash yumshoqligi (plavnostg')
- yo'nalishi
- iqtisodiyligi (reostat)
- yo'l quyiladigan yuklanma (nagruzka)

Elektro dvigatelning aylanish chastotasini roslash tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\omega = \frac{U - I_{\text{я}}(R_{\text{я}} + R)}{K \cdot \Phi}, \quad (9.18)$$

Ushbu formuladan ko'rinib turibdiki, aylanish chastotasini quyidagi ko'rsatkichlari bilan rostdash mumkin:

1. YAKor zanjirining qarshiligi  $R$  ni o'zgartirib
2. Magnit oqimini o'zgartirib (ko'zg'atish toki  $R_r$  orqali o'zgartiriladi).
3. Dvigatel yakoriga berilgan kuchlanish  $U$  ni o'zgartirib.

**(MUSTAQIL ISH №10)**

**MAVZU: MEXANIK VA ISHGA TUSHIRISH TAVSIFLARIPI KURISH.  
KETMA-KET QO'ZG'ATISHLI UZGARMAS TOK ELEKTR MOTOR  
PASPORTIDAGI KO'RSATGICHLAR ASOSIDA UNING BOSHKA  
KATTALIKLARINI HISOBLASH.**

Ketma–ket uyg'otishli dvigatellarda  $I_y = I_r$  bo'lgani uchun faqat tashqi tavsif olish mumkin  $n = f(I_y)$  (9,3 – rasm). Bu dvigatellar tavsifi yumshoqligi bilan ajralib turadi. Ular elektr transporti va kranlarda ishlatiladi. Dvigatelning quvvati  $R$ (kVt), aylantiruvchi momenti  $M$ (N.m) va aylanish tezligi  $n$  (ayl/min) o'zaro quyidagicha bog'langan

$$P_M = \frac{Mn}{9550}. \quad (10,1)$$

Dvigatelp ishlaganda quyidagi quvvat isroflari bo'ladi:

$\Delta P_{\mathcal{R}} = I_{\mathcal{R}}^2 R_{\mathcal{R}}$  - yakorp chulg'amidagi quvvat isrofi;

$\Delta P_y = I_y^2 R_y$  - uyg'otish zanjiridagi quvvat isrofi;

$\Delta P_{\Pi}$  - magnit maydon hosil qilishdagi (po'latdagi) quvvat isrofi.

$\Delta P_{\text{mex}}$  - mexanik quvvat isrofi.

Dvigatelning iste'mol qiladigan elektr quvvati  $R_e$ :

$$P_{\mathcal{O}} = P_M + \sum \Delta P = P + \Delta P_{\mathcal{R}} + \Delta P_y + \Delta P_{\Pi} + \Delta P_{\text{mex}} \quad (10.2)$$

U holda dvigatelning foydali ish koeffisienti (FIK) uning mexanik foydali quvvati  $R_m$  dan quvvatlar isrofi  $\sum \Delta P$  qiymatidan katta bo'ladi, foizlarda quyidagicha ifodalanadi:

$$\eta = \frac{P_{\mathcal{R}}}{P_{\mathcal{O}}} \cdot 100\% = \frac{P_M}{P + \sum \Delta P} \cdot 100\% \quad (10.3)$$

O'ta kichik quvvatli mashinalarning FIK 30-40% bo'lsa, katta quvvatli mashinalarniki 83-96 atrofida bo'ladi.

### (MUSTAQIL ISH №11)

#### **MAVZU: MEXANIK VA ISHGA TUSHIRISH TAVSIFLARINI KO'RISH.**

O'zgarmas tok mashinalari qaytuvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, dvigatelp va generator rejimlarida ishlay oladi. Ularning tuzilishi ham bir xil. Generator rejimida birlamchi dvigatelning (asosan asinxron dvigatelning, gohida ichki yonar dvigatelning) mexanik energiyasi elektr energiyaga, dvigatelp rejimida esa, elektr energiyasi qayta mexanik energiyaga aylantirib beriladi.

O'zgaruvchan tok texnikasi taraqqiy eta borishi bilan o'zgarmas tok mashinalarini ishlab chiqarish o'zgaruvchan tok mashinalariga nisbatan kamaya bordi. Bunga sabab o'zgarmas tok mashinalari konstruksiyasining nisbatan murakabligi (ayniqsa kollektor va cho'tkani mavjudligi) va qimmatligi bo'ldi. SHunga qaramasdan o'zgarmas tokni elektr energiyasidan foydalanishning maolom sohalarda o'zgaruvchan tok bilan almashtirib bo'lmasligi hamda u birmucha afzalliklarga ega bo'lganligi uchun shu kunda ham ishlatib kelinmoqda. Masalan, elektroliz qurilmalarida, akkumulyatorlarni zaryadlashda, avtomatikada, tezlikni keng doirada bir tekis boshqarish hamda katta aylanuvchan moment talab etilgan joylarda, elektr transportida va hokazolarda o'zgarmas tokdan foydalaniladi.

O'zgarmas tok mashinasi asosan, qo'zg'almas qism – stanina, qo'zg'aluvchan qism – yakordan iborat. Stanina yirik mashinalar uchun po'latdan, kichik mashinalar uchun cho'yandan qo'yib yasaladi va unga qutblarning o'zaklari o'rnatiladi .

Bosh qutblar staninaning ichki sirtiga o'rnatilgan bo'lib, unga o'yg'otish chulg'amlari o'ralgan. Bosh qutb mashinaning asosiy magnit maydonini hosil qiladi.

YAkorp silindrsimon o'zak bo'lib, o'qqa o'rnatilgan. YAkorp qalinligi 0,35 – 0,5 mm li elektromexanik po'lat plastinkalar to'plamidan tayyorlanadi. Uyum toklarga bo'ladigan quvvat isrofini kamaytirish maqsadida plastinkalar bir – biridan izolyasiya qilinadi. Aylanuvchan yakorning chulg'amlarida o'zgaruvchan EYUK hosil qilinib, kollektor va cho'tkalar, yordamida generatordan o'zgarmas tok olinadi. YAkorp chulg'amlari izolyasiyalangan mis simdan iborat bo'lib, u alohida – alohida seksiya qilinib yasalgandan so'ng yakorning o'zagidagi pazlar orasiga joylashtiriladi. CHulg'amlarning uchlari kollektor plastinkalariga birlashtiriladi.

Kollektor silindr shaklida bo'lib, misdan yasalgan alohida – alohida plastinalardan iborat. Plastinalar bir-biridan va korpusdan mikonit manjet vositasida izolyasiyalanadi. Korpusdagi to'tqichga o'rnatilgan cho'tkalar yordamida kollektordan tok olinadi. CHo'tkalar ko'mir, grafit, mis yoki bronzadan yasaladi.

Mashinaning yakori birlamchi dvigatelp yordamida o'zgarmas tezlik bilan aylantirilganda (generator rejimi) uning chulg'am o'rnamlarini bosh magnit kuch chiziqlari kesib o'tishi natijasida, elektromagnit induksiyasi qonuniga binoan, EYUK induksiyalanadi:

$$E = cn\Phi, \quad (11.1)$$

bu erda  $s$  – o'zgarmas koeffitsient;  $n$  – yakorning aylanish tezligi ayl.min;  $F$  – bosh qutblarning magnit oqimi,  $V_b$ .

EYUK ning yo'nalishini «o'ng qo'l» qoidasiga ko'ra aniqlash mumkin. YAkor da EYUK induksiyalanishi hodisasi o'zgarmas tok mashinasining dvigatelp rejimida ham sodir bo'ladi. Biroq bunda generator da induksiyalangan EYUK tokni generator ga ulangan tashqi zanjirda hosil qiladi. Dvigatelda esa bu EYUK unga berilgan kuchlanishga teskari yo'nalgan bo'ladi.

Yakor chulg'amida induksiyalangan EYUK formulasini chiqarish uchun 11.1 – rasimga murojaat qilamiz. Rasmda ikki qutbli mashinaning magnit sistemasi ko'rsatilgan. Agar bir qutbning magnit oqimini  $F$ , qutblar juftining sonini  $r$ , yakorning diametrini  $d$  va uzunligini  $l$  deb belgilasak, u holda yakorp yuzasiga to'g'ri keladigan o'rtacha magnit induksiyasi

$$B_{\text{up}} = \frac{\Phi p}{\pi dl} \quad (11.2)$$

Yakor  $n$  tezlik bilan aylanayotganda yakorp chulg'amining har bir sterjenida induksiyalangan EYUK ning o'rtacha qimati:

$$E_{\text{up}} = B_{\text{up}} l \nu = \frac{\Phi p}{\pi dl} l \frac{\pi dn}{60} = p\Phi \frac{n}{60}. \quad (11.3)$$

Generatorning elektr yurituvchi kuchi yakorp chulg'amining bitta parallel tarmog'idagi teng taosir etuvchi EYUK ga teng.

Agar yakorp chulg'amidagi umumiy sterjenlar sonini  $N$  deb, parallel tarmoqlar sonini  $\alpha$  orqali belgilasak yakorda induksiyalangan EYUK:

$$E = E_{\text{up}} \frac{N}{\alpha} = \frac{N}{\alpha} p\Phi \frac{n}{60} = \frac{pN}{60 \alpha} n\Phi = cn\Phi, \quad (11.4)$$

yoki

$$E = cn\Phi, \quad (11.5)$$

bu erda  $s$  – o'zgarmas koeffitsient bo'lib, mashinaning konstruksiyasiga bog'liq kattaliklarni o'z ichiga oladi.

$F$  ning qiymatini uyg'otish chulg'amidagi tokni boshqarish yo'li o'zgartirish mumkin. Mashinaning elektr yurituvchi kuchi magnit oqim bilan yakorning aylanish tezligiga proporsional.

O'zgarmas tok mashinasidagi generatorning tormozlovchi momenti va dvigatelning aylantiruvchi momenti Amper qonuniga binoan juda qulay topiladi.

YAkorp chulg'ami parallel tarmoqdan tashkil topganligi uchun yakor toki ular orasida bo'linadi, har bir o'tkazgichdan  $I = \frac{I_{\text{Я}}}{2a}$  tok o'tadi.

O'tkazgichdagi tok bilan magnit maydonining o'zaro taosiridan elektromagnit kuch hosil bo'ladi:

$$F = BIl = B \frac{I_{\text{Я}} l}{2a}. \quad (11.6)$$

Bu kuch magnit induksiyasi  $V$  ga nisbatan o'tkazgichning qutb ostidagi holatiga qarab o'zgaradi.

Agar bitta qutb ostidagi induksiyaning o'rtacha qiymatini olsak:

$$F_{\text{u\text{p}}} = B_{\text{u\text{p}}} \cdot l \frac{I_{\text{Я}}}{a}. \quad (11.7)$$

Bu kuchga to'g'ri keladigan moment:

$$M_{\text{u\text{p}}} = B_{\text{u\text{p}}} D, \quad (11.8)$$

bu erda  $D$  – yakorning diametri.

YAkorning hamma  $N$  simlarida hosil bo'lgan moment:

$$M = M_{\text{u\text{p}}} N = B_{\text{u\text{p}}} l D \frac{I_{\text{Я}}}{2a} N. \quad (11.9)$$

YAkorp bitta qutbining magnit oqimi kesib utayotgan yuza  $S = \frac{\pi D l}{2p}$  ga tengdir.

SHu yuzaning o'rtacha induksiyaga ko'paytmasi bir qutbning magnit oqimini beradi:

$$\Phi = B_{\text{u\text{p}}} \frac{\pi D l}{2p}; \quad (11.10) \quad B_{\text{u\text{p}}} l D = \frac{2\Phi p}{\pi}. \quad (11.12)$$

Bu qiymatni moment formulasiga qo'ysak:

$$M = \frac{2\Phi p}{\pi} \frac{I_{\text{я}}}{2a} N = \frac{1}{\pi} \frac{p}{2a} N\Phi I_{\text{я}}. \quad (11.13)$$

u holda

$$M = K_M \Phi I_{\text{я}}, \quad (11.14)$$

bu erda  $K_m$  – berilgan mashina uchun o'zgarmas qiymat.

Bu moment generatorda tormozlash vazifasini bajarsa, dvigatelda aylantirish vazifasini bajaradi. Generatorning yakorini aylantiradigan birlamchi dvigatelp ana shu tormozlovchi momentni engishi kerak.

Generator salt ishlaganda bosh qutb hosil qiladigan asosiy magnit oqim  $F$  hosil bo'ladi. Unga nagruzka ulanganda yakorp o'tkazgichlaridan tok o'tib, yakorning magnit maydoni mashinaning bosh qutblari hosil qilgan asosiy magnit oqimiga taosir ko'rsatadi va uning yo'nalishini o'zgartiradi. Bu hodisa yakorp reaksiyasi deyiladi. Bunda qutblarning bir tomonida magnit chiziqlarining zichligi ortsa, ikkinchi tomonda kamayadi. YAkorning o'ramlari, qutb ostidagi magnit kuch chiziqlari ko'p joydan o'tganda induksiyalangan EYUK qiymati birmuncha ko'payadi. Bu ortiqcha EYUK plastinalar orasida uchqun hosil qilib, kollektor bo'ylab olov paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Bu esa mashinaning normal ishlashini buzadi, nagruzka ortganda generatorning EYUK sini kamaytirib generatorning uchlaridagi kuchlanishning qo'shimcha pasayishiga olib keladi.

YAkorp reaksiyasining taosiri asosiy qutblar orasidagi geometrik neytral chiziqqa qo'shimcha qutblar o'rnatish yo'li bilan kamaytiriladi. Bu chulg'am yakorning chulg'ami bilan ketma – ket ulanadi, bunda uning magnit maydoni yakorning magnit maydoniga qarama-qarshi yo'naladi. Kichik quvvatli mashinalarda esa qo'shimcha qutb o'rniga cho'tkalarini geometrik neytral chizig'idan surib qo'yish usuli qo'llaniladi. Natijada cho'tkalarining yakorp reaksiyasidan uchqunlanishi birmuncha kamayadi. Tok kommutasiyasi deganda seksiyani chulg'amning bir tarmog'idan ikkinchisiga ulash va bunda ro'y beradigan tok yo'nalishining o'zgarishi tushuniladi.

Mashina yakori aylanganda kollektor plastinalari galma – gal cho'tkalarga tegadi, shuning uchun maolun oraliqda bitta seksiya yoki bir nechta seksiya cho'tkaga tutashadi. Cho'tka bilan kollektor plastinkasi orasidagi o'tish qarshiligi kichik bo'lgani uchun seksiyalarning tutashuvi ularning qisqa tutashuviga yaqin bo'ladi. Seksiyadagi tok o'zgarganda o'zinduksiya EYUK vujudga keladi va nisbatan ancha katta qiymatlarga erishishi mumkin. Kommutasiya jarayoni barcha cho'tkalar ostida bir nechta seksiyada bir yo'la yuz bergani uchun har qaysi seksiyada o'zinduksiya EYUK vujudga keladi. Reaktiv EYUK deb ataladigan o'zinduksiya EYUK va o'zaro induksiya EYUK tok o'zgarishiga to'sqinlik qilib, tok zichligini cho'tka ostida notekis tarqalishiga sabab bo'ladi. Bu esa uchqun chiqishiga sabab bo'ladi. Cho'tka chulg'am reaksiyalarini ajratganda uchqun ayniqsa jadal bo'ladi. Cho'tka

bilan kollektorlar orasida potentsiallar farqi mavjud bo'lganda tokning o'ta zichligi yoy razryadi hosi bo'lishiga olib keladi. Yoy razryadi cho'tka bilan kollektor orasidagi yupqa havo qatlamlarini ionlaydi va yoyning rivojlaniga sabab bo'ladi. Yoy boshqa ishorali cho'tkaga o'tib kollektorda doiraviy o't paydo qilishi mumkin, bu esa kollektorni ishdan chiqaradi. Kommutasiyani yaxshilashning eng samarali usuli reaktiv EYUK larni kompensasiyalashtirishdir.

O'zgarmas tok generatorlari magnit maydonini uyg'otish usuliga qarab, mustaqil uyg'otishli va o'z-o'zidan uyg'otishli bo'ladi. Mustaqil uyg'otishli generatorlarning uyg'otish chulg'amlariga yuboriladigan tok tashqi manbadan olinadi. O'z-o'zidan uyg'otishli generatorlarning uyg'otish chulg'amlariga yuboriladigan tok bevosita generatorlarning o'zidan olinadi. O'z-o'zidan uyg'otishli generatorlar uch xil bo'ladi .

- a) parallel yoki shunt uyg'otishli;
- b) ketma – ket uyg'otishli;
- v) aralash uyg'otishli.

### **(MUSTAQIL ISH №12)**

#### **MAVZU: ASINXRON MOTOR ASINXRON MOTOR PASPORTIDAGI KURSATKICHLAR ASOSIDA UNING BOSHQA KATTALIKLARINI XISOBLASH. MEXANIK VA ISHGA TUSHIRISH TAVSIFLARINI KO'RISH.**

##### **Asinxron mashinalarning tuzilishi va ishlash prinsiplari**

Asinxron mashina o'zgaruvchan tok mashinasi bo'lib, uning ishlash prinsipi aylanuvchan magnit maydoni hodisasiga asoslangandir. Asinxron mashinalar ham generator, ham dvigatelp sifatida ishlatilishi mumkin.

Asinxron dvigatellar (AD) ning tuzilishi oddiy, ishlatish qulay, energetik va mexanik tavsiflari yaxshi bo'lgani uchun sanoatda ishlatilayotgan elektr dvigatellarining 80% dan ko'prog'ini asinxron dvigatellar tashkil etadi. Ularning quvvati vattning bir necha ulushidan, bir necha ming kilovattgacha ish kuchlanishi esa 127 V dan 10 kV gacha bo'ladi.

AD bir, ikki, uch fazali qilib yasaladi. Uch fazali AD metall kesish, yog'ochni qayta ishlash dastgohlari, ko'tarma kranlar, liftlar, ekskalatorlar, ventilyatorlar va boshqa mexanizmlarda ishlatiladi.

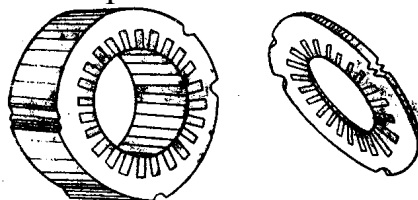
Bir fazali AD ning quvvati, 0,5 kVt dan oshmaydi. Undan avtomatik boshqarish tizimlarida, turli asboblarning elektr yuritmalarida, uy-ro'zg'or mashinalarida foydalaniladi.

AD qo'zg'almas qism stator va qo'zg'aluvchan qism rotordan iborat.

Stator stanina, po'lat o'zak va statorning pazlariga joylashtirilgan uch fazali chulg'amlardan iborat. Stanina cho'yan yoki alyuminiydan silindrsimon shaklda yasalgan, uning ichiga statorning po'lat o'zagi mahkamlangan. Staninada stator chulg'amlarining uchlari chiqarilgan «klemmalar qutichasi» bor. Statorning silindrsimon po'lat o'zagi qalinligi  $0,35 \div 0,5$  o'zaro izolyasiyalangan elektromexanik po'lat plastinalardan iborat. Stator po'lat o'zagining ichki sirtida stator uzunligi bo'yicha ketgan pazlarga stator chulg'amlari joylashtirilgan (12.1-rasm). Stator

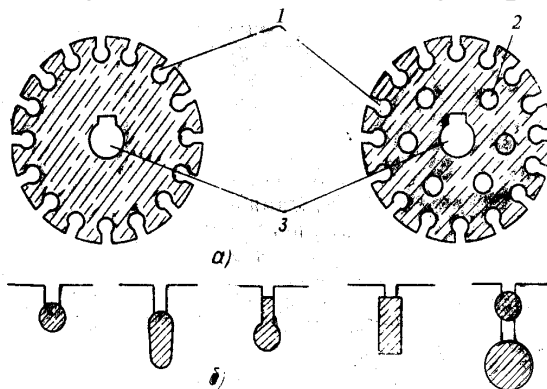


cho'lg'ami izolyasiyalangan mis simlardan yasalgan bo'lib, stator pazlariga  $2\pi/3$  burchak ostida joylashgan. CHulg'amlarning bosh va oxirgi uchlari yuqorida aytilganidek, «klemmlar qutichasi» ga chiqarilgan bo'ladi. CHulg'am uchlarning ochiq qoldirilishi uni tarmoq kuchlanishining qiymatiga qarab «yulduz» yoki «uchburchak» sxemada ulashga imkon beradi. Rotor dvigatelning aylanish o'qiga mahkamlangan bo'lib, uning po'lat o'zagi ham statorniki kabi qalinligi  $0,35\div 0,5$  mm elektromexanik po'lat plastinalar to'plamidan iborat.



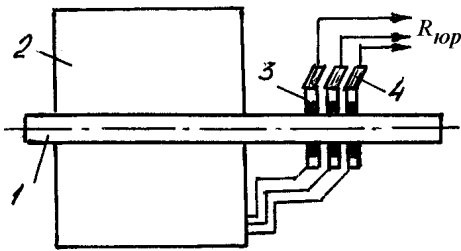
12.1 – rasm.

Po'lat o'zak plastinalarning ustki yuzasiga pazlar o'yilgan bo'lib, ularning shakli turlicha bo'lishi mumkin (13.2-rasm). Bu erda 1-pazlar; 2-ventilyasiya teshiklari; 3-val va shponka uchun teshik. Po'lat o'zak dvigatelning o'qiga mahkamlangan. AD rotor cho'lg'amining tuzilishiga qarab ikkiga bo'linadi, dvigatelning nomiga esa shu cho'lg'am nomi qo'shib aytiladi. joylashtirilib, ularning uchlari alyuminiy xalqalar bilan birlashtirilsa, bunday rotor chulg'amlari qisqa tutashtirilgan rotor deyiladi. Bunday dvigatellar esa qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron dvigatelp deb ataladi.



12.2 – rasm.

Agar rotorning po'lat o'zagi ariqchalariga, stator chulg'amlari kabi, misdan yasalgan uch fazali chulg'am joylashtirilsa, bunday rotor faza chulg'amli rotor, dvigatelp esa faza rotorli asinxron dvigatelp deb ataladi. Rotor chulg'ami «yulduz» sxemada ulanib, chulg'amning bosh uchlari AD ning o'qiga mahkamlangan kontakt xalqalar bilan tutashtiriladi. Kontakt xalqalar esa grafit cho'tkalar yordamida dvigateldan tashqariga o'rnatilgan uch fazali yurgizish reostati bilan birlashtiriladi. YUrgizish reostati  $R_{yur}$  dvigatelp ishlaganda rotor cho'lg'amining qarshiligini va ish bilan birgalikda rotor tokini boshqarish uchun xizmat qiladi (12.3-rasm). Bu erda 1-val; 2-rotor chulg'amli qismi; 3-xalqalar; 4-cho'tkalar.



12.3 – rasm.

Stator  $n_1$  tezlik bilan aylanayotgan aylanuvchan magnet maydonining oqimi  $F$ , rotor chulg'amlarini kesib o'tib, elektromagnet induksiya qonuniga asosan rotor cho'lg'amlarida EYUK induksiyalaydi. EYUK o'z navbatida rotor tokini xosil qiladi.

Agar stator magnet maydonining aylanish tezligi va rotorning aylanish tezligiga o'zaro tenglashdi ( $n_1=n_2$ ), u holda aylanuvchi magnet maydonining kuch chiziqlari rotor cho'lg'amlarini kesib o'tmaydi va natijada rotorda EYUK induksiyalanmaydi. Bunda rotor toki  $i_2$  nolga teng bo'ladi.

Aylanuvchan magnet maydoni tezligining rotorning aylanish tezligiga teng bo'lmasligi tufayli ( $n_1>n_2$ ) bunday elektr mashinalar asinxron (tezliklari bir xil emas) mashinalar deb nomlangan. Rotor aylanish tezligining stator magnet maydonining aylanish tezligidan orqada qolishi rotorning sirpanishi deyiladi va foizlarda ifodalanadi.

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1} 100\%$$

ifodadan dvigatel rotorining aylanish tezligi

$n_2 = n_1(1 - S)$  ni aniqlash mumkin.

Tezliklar farqiga rotorning sirpanish tezligi deyilib, quyidagicha ifodalanadi:

$$n_s = n_1 - n_2$$

Dvigatelning ishlash jarayonida sirpanish qiymati 0 dan 1 gacha o'zgaradi, dvigatelni ishga tushirish paytida rotorning aylanish tezligi  $n_2 = 0$  bo'lgani uchun  $S=1$  bo'ladi. Dvigatellarning nominal sirpanishi

$$s_{nom} = 0,02 \div 0,06 \text{ yoki } (2 \div 6)\% \text{ ni tashkil etadi.}$$

### **Rotor va stator chulg'amlarining elektr yurituvchi kuchi va toklari.**

Qo'zg'almas rotor chulg'amida induksiyalangan EYUK ning chastotasi aylanuvchan magnet maydonining aylanishlar tezligi bilan aniqlanadi:

$$f_2 = \frac{n_1 P}{60} \cdot \quad (12,1)$$

Aylanuvchi magnet maydonining aylanishlar soni  $n_1 = \frac{60f_1}{p}$

ekanligini hisobga olsak,  $f_2 = f_1$  bo'ladi, Yani qo'zg'almas rotor cho'lg'amida induksiyalangan EYUK ning chastotasi elektr energiya manbaining chastotasiga teng bo'lar ekan. Aylanuvchan magnet maydonning stator va rotor chulg'amlarida induksiyalangan EYUK lari

$$E_1 = 4,44 w_1 f_1 K_{r1} \Phi_m, \quad (12,2)$$

$$E_2 = 4,44 w_2 f_2 K_{r2} \Phi_m. \quad (12,3)$$

Agar  $f_2 = f_1$  hisobga olinsa,  $E_2 = 4,44w_2 f_1 K_{r2} \Phi_m$  bo'ladi.

Aylanayotgan rotorning chulg'amlarida induksiyalangan EYUK ning chastotasi  $f_{2r}$  rotorning sirpanish tezligi  $n_s$  ga bog'liq bo'ladi:

$$f_{2s} = \frac{pn_s}{60} = \frac{p(n_1 - n_2)}{60}. \quad (12,4)$$

(12,4) ga quyidagicha o'zgartirish kiritsak:

$$f_{2s} = \frac{p(n_1 - n_2)}{60} \cdot \frac{n_1}{n_1} = f_1 S. \quad (12,5)$$

Aylanuvchan rotor EYUK chastotasining sirpanishga bog'liqligini hosil qilamiz.

Dvigatelp sanoat chastotasi ( $f_1 = 50\Gamma y$ ) va nominal nagruzkada ishlaganda  $S_{nom} = 0,02 \div 0,06$  ligini hisobga olsak,  $f_{2s} = (1 \div 3)\Gamma y$  ni tashkil etadi.

Dvigatelni ishga tushirishda,  $S=1$  bo'lganligi uchun  $f_{2s} = f_1$ , ideal salt ishlash rejimida Yani  $S=0$  da  $f_{2s} = 0$  bo'ladi.

(12,5) ifodani hisobga olsak rotor EYUK sining ifodasi:

$$E_{2s} = 4,44w_2 K_{r2} f_{2s} \Phi_m = 4,44w_2 K_{r2} f_1 S \Phi_m = E_2 S. \quad (12,6)$$

U holda rotor toki quyidagicha aniqlanadi

$$I_{2s} = \frac{E_{2s}}{Z_2} = \frac{E_2 S}{\sqrt{R_2^2 + X_{2s}^2}}, \quad (12,7)$$

bu erda  $X_{2s} = X_2 S$  - aylanuvchan rotor chulg'amining induktiv qarshiligi.

### Asinxron dvigatelning elektromagnit quvvati va aylantiruvchi momenti.

Aylantiruvchi momentning burchak tezligiga ko'paytmasi quvvatga teng

$$P = M\omega.$$

AD da elektromagnit momentni stator magnit maydonining burchak tezligiga ko'paytmasi elektromagnit quvvatga teng:

$$P_{\mathcal{M}} = M_{\mathcal{M}} \omega_0, \quad (12,8)$$

bu erda,  $\omega_0$  - aylanuvchan magnit oqimining burchak tezligi.

Dvigatelni validagi mexanik quvvat quyidagicha ifodalanadi:

$$P_{MX} = M_{\mathcal{M}} \omega, \quad (12,9)$$

bunda  $\omega$  - rotorning aylanishini burchak tezligi.

Agar rotorning po'lat o'zagida magnitlash uchun sarf bo'layotgan quvvat isrofi rotor chulg'amlaridagi quvvat isrofidan ancha kichik bo'lganligi uchun hisobga olinmasa rotor cho'lg'amini qizishi uchun quvvat isrofi:

$$P_{\mathcal{M}} - P_{mex} = \Delta P_{qiz} = 3I_2^2 R_2 \quad (12,10)$$

yoki

$$M_{\mathcal{M}} (\omega_0 - \omega) = 3I_2^2 R_2.$$

Bundan elektromagnit moment

$$M_{\mathcal{M}} = \frac{3I_2^2 R_2}{S\omega_0}, \quad (12,11)$$

bu erda  $I_2$  – rotor toki;  $R_2$  – rotor cho'lg'amining qarshiligi.

U holda elektromagnit quvvat

$$P_{\text{ЭМ}} = \frac{3I_2^2 R_2}{S} \quad (12,12)$$

Agar  $3I_2^2 R_2 = 3E_2 I_2 \cos(\hat{E}_2 I_2) = 3E_2 I_2 \cos \psi_2$  ekanligini hisobga olsak, u holda ishqalanish momentini hisobga olmaganda

$$M_{\text{ЭМ}} = \frac{3E_2 I_2 \cos \psi_2}{\omega_0 S},$$

yoki

$$M_{\text{ЭМ}} = \frac{3 \cdot 4,44 w_2 f_2 K_{r2} A_m I_2 \cos \psi_2}{\omega_0 S} = C \Phi_m I_2 \cos \psi_2, \quad (12,13)$$

bu erda  $C = 3 \cdot 4,44 f_2 w_2 \frac{K_{r2}}{\omega_0}$  - o'zgarmas koeffitsient.

Asinxron dvigatelning aylantiruvchi momenti. Agar mexanik ishqalanishlar tufayli vujudga keladigan qarshilik momentini hisobga olmasak,  $M_{EM} = M$  deyish mumkin, u holda

$$M = S F_m I_2 \cos \varphi_2. \quad (12,14)$$

$$\text{Agar, } F_m = \frac{E_1}{4,44 w_1 f_1 K_{r1}}; \quad I_2 = \frac{E_1 S}{K \sqrt{R_2^2 + (X_2 S)^2}};$$

$\cos \psi_2 = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + (X_2 S)^2}}$  ekanligini hisobga olsak va (13.15) ifodaga qo'ysak

$$M = C_1 E_1^2 S = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + (X_2 S)^2}}. \quad (12,15)$$

Bahzi hollarda dvigatelning aylantiruvchi momentining quyidagi soddalashtirilgan ifodasidan foydalaniladi:

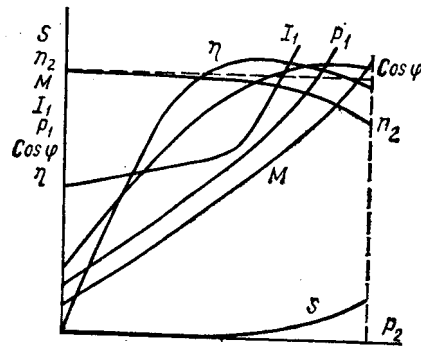
$$M = \frac{2M_{KP}}{\frac{S}{S_{KP}} + \frac{S_{KP}}{S}}.$$

Bu ifodadan sirpanishning nominal qiymatini hisobga olgan holda kritik sirpanishni aniqlash mumkin:

$$S_{KP} = S_{НОМ} \left( \lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1} \right),$$

bu erda  $S_{НОМ} = \frac{n_1 - n_{НОМ}}{n_1}$  - sirpanishning nominal qiymati;  $\lambda = \frac{M_{KP}}{M_{НОМ}}$  - yuklash koeffitsienti.

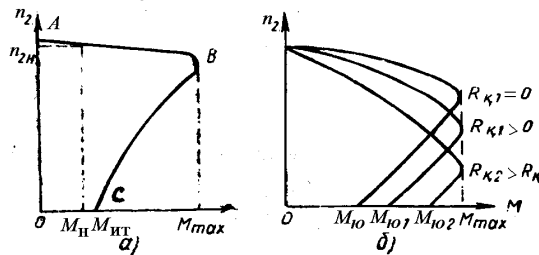
**Asinxron dvigatelning tavsiflari.**



12.4 – rasm.

Asinxron dvigatellarning ish tavsifi deganda sirpanish  $S$  rotorning aylanish chastotasi  $n_2$ , hosil qilinadigan moment  $M$ , iste'mol qilinadigan tok  $I_1$  sarflanadigan quvvat  $R$ , quvvat koeffisienti  $\cos\varphi$  va FIK  $\eta$  ning mashina validagi quvvat  $R_2$  ga bog'liqligi tavsifi tushuniladi (12.4-rasm).

Asinxron dvigatellarning mexanik tavsifi  $U=\text{const}$  bo'lganda rotor aylanishlar soni ( $n_2$ ) ning aylantiruvchi momentga bog'liqlik egri chizig'i  $n_2 = f(M)$  AD larning mexanik tavsifi deyiladi (12.5-rasm). Mexanik tavsif har qanday dvigatelning asosiy tavsiflaridan biri bo'lib, dvigatelning ish qobiliyatini belgilaydi. Mexanik tavsifda quyidagilarni belgilash mumkin: maksimal moment  $M_{\max}$ , ishga tushirish momenti  $M_{it}$ , nominal moment  $M_{\text{nom}}$ .



12.5 – rasm.

YUklanish ostidagi AD ishga tushirish uchun uning ishga tushirish momenti ish mexanizmining qarshilik momenti  $M_q$  dan katta bo'lishi kerak  $M_{it} > M_q$ , aks holda AD harakatga keltirib bo'lmaydi. AD aylanishlar sonining o'zgarishi mexanik tavsifining S nuqtasidan boshlanib, V nuqta orqali o'tadi. Tavsifning A-V qismidagi  $M_{\text{nom}} = M_q$  nuqtada dvigatelning vali  $n_{2\text{nom}}$  tezlik bilan aylana boshlaydi. Tavsifning S-V qismi tezlanish qismi, A-V esa ish qismi hisoblanadi. AD ish qismida barqaror tezlik bilan aylana boshlaydi.

AD ni ishga tushirishda quyidagi talablar bajarilishi kerak: ishga tushirish momenti qarshilik momentidan katta bo'lishi, ishga tushirish tokining kichik bo'lishi, ishga tushirish vaqti qisqa bo'lishi uchun quyidagi ishga tushirish usullaridan foydalaniladi. Rotor chulg'amiga yurgizish reostatlarini ulash; stator cho'lg'amini elektr tarmog'iga (bevosita) ulash; ishga tushirish paytida stator cho'lg'amlariga pasaytirilgan kuchlanish berish.

AD aylanish tezligini sozlash. AD aylanish tezligi  $n_2 = \frac{60f_1}{p}(1-s)$  bo'lgani uchun uning tezligi stator tokining chastotasi  $f_1$ , juft qutblar soni  $r$  yoki sirpanish  $S$  ni o'zgartirish bilan rostlash mumkin. Stator tokining chastotasini o'zgartirish bilan

tezlikni rostdash stator aylanuvchi magnit maydonining aylanish tezligini o'zgartirishga asoslangan. Bu usul AD tezligini bir tekis va keng doirada rostdash imkonini beradi, ammo bunda maxsus chastota o'zgartirgich bo'lishi kerak.

Stator chulg'aming juft qutblar sonini o'zgartirish bilan dvigatelning tezligini rostdash usuli, asosan qisqa tutashtirilgan rotorli dvigatellarda qo'llaniladi.

Sirpanishni o'zgartirish orqali dvigatelp tezligini boshqarish usuli faqat faza rotorli AD ishlatiladi.

## Asosiy adabiyotlar

1. Yakubov M.S., Jabborov N.G., Amirov S.F. Elektrotexnikaning nazariy asoslari.1, 2,3 qismlar. – T.:TIMI, 2007.- 430 b.

**2. Karimov A.S. Nazariy elektrotexnika.-T.: O‘qituvchi, 2003.**

Madjidov S.M. Elektr mashinalari va elektr yuritmalar.—T.,Bilim, 2002

3. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika darslik „O‘qituvchi“. T.: 1995. -469 6.

4. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma darslik, - T.: „O‘qituvchi“, 2002y.

5. Majidov S. va b. Elektrotexnika va elektronika asoslaridan laboratoriya ishlari, 1 va 2 qism, - Toshkent, TIQXMII 1992y.

6. Jabborov N.G., Baratov R.J. Elektrotexnika (ma’ruzalar matmi)T, TIQXMII, 2000y.

## Qo‘shimcha adabiyotlar

7. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.

8. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet.

9. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.

11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.

12. Желтиков А.И. Современные проблемы зоотехнии. Методические рекомендации. Новосибирск, 2017.

## Axborot manbalari

13. <http://www.maxime-and-co.com/Statii/IMKA-v-Menhegofe.doc>

14. <http://www.web-cat.ru/General/63788.htm>

15. <http://www.bytechnics.ru/?cq52&oq0&startq257>

16. <http://www.diada.ru/cgi-bin/arch/config.pl?readq44848>

## **Mundarija.**

<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>3</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>6</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>13</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>16</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>19</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>22</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>28</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>30</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>36</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>43</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>44</b>
<b>Mustaqil ish.....</b>	<b>48</b>
<b>Foydalanilgan adabiyotlar.....</b>	<b>56</b>



**FAN BO‘YICHA  
GLOSSARIY**

## ГЛОССАРИЙ

### 1) Контроль действий по времени

Вакт буйича таъсирлар назорати

Control Action, Shared Time Control action in which one controller divides its computation or control time among several control loops rather than acting on all loops simultaneously

---

### 2) Контроль действий, Дифференциальное (действие) Контроль у которого выход пропорционален скорости изменениям входных данных.

Таъсирларнинг дифференциал назорати чикиш киймати кириш кийматларининг ўзгариш тезлигига пропорционал бўлган таъсир назорати

Control Action, Derivative (Rate) Control action in which the output is proportional to the rate of change of the input

---

### 3) Контроль действий, действия прямого цифрового управления в котором управление осуществляется с помощью цифрового устройства, которое устанавливает сигнал для конечного управляющего элемента

Таъсирлар назорати, тўғридан тўғри ракамли бошқарув таъсири бунда бошқарув ракамли курилма ёрдамида амалга оширилади ва бу курилма якуний бошқарув элементи учун сигнал ўрнатади.

Control Action, Direct Digital Control action in which control is performed by a digital device, which establishes the signal to the final controlling element

---

### 4) Контроль действий, высокие ограничения действия управления, в котором выходной сигнал никогда не превышает предварительно определенное высокое предельное значение.

Юкори чегарали таъсирлар назорати бундай бошқарувда чикиш сигнали ҳеч қачон рухсат этилган энг юкори чегаравий кийматдан ошиб кетмайди

Control Action, High Limiting Control action in which the output never exceeds a predetermined high limit value.

---

### 5) Контроль действий, Интегральное (Сброс) действия управления, в котором выходной сигнал пропорционален интегралу по времени от входного; т.е. скорость изменения выходного сигнала пропорционален входу.

Таъсирлар назорати Интеграл (ресет) бундай бошқарувда чикиш сигнали кириш сигналининг вақт буйича интегралига пропорционал бўлади; яъни чикиш сигналининг ўзгариш тезлиги киришга пропорционалдир.

Control Action, Integral (Reset) Control action in which the output is proportional to the time integral of the input; i.e., the rate of change of output is proportional to the input

---

**6) Действие управления, низкий Ограничение действия управления, который на выходе никогда не бывает меньше, чем заданное предельное значение низкой. Контроль**

Бошкариш таъсири, бошкариш таъсири чегараси, бошлангъич кийматдан киришдаги киймат хеч қачон кичик бўлмайди.

Control Action, Low Limiting Control action which the output is never less than a predetermined low limit value

---

**7) Действие, оптимизация действий управления, которая автоматически ищет D поддерживает наиболее выгодное значение указанной переменной, а не поддерживать его на одном заданного значения.**

Таъсир, бошкариш таъсирини оптимизасияси, кўрсатилган ўзгарувчини, автоматик тарзда D ни топиб энг қулай ҳолатда ушлаб туради, белгиланган кийматни бир меёрда ушлаб туролмайди,

Control Action, Optimizing Control action that automatically seeks a d maintains the most advantageous value of a specified variable, rather than maintain it at one set value

---

**8) Контроль Действие, Пропорциональное действие управления, в которой существует непрерывная линейная зависимость между выходом и входом.**

Таъсир назорат, бошкарув таъсири пропорционал, кириш ва чиқиш ўртасида узликсиз чизикли боғлиқлик мавжуд.

Control Action, Proportional Control action in which there is a continuous linear relation between the output and the input

---

**9) Точность соответствия из указанного значения к признанному, стандартное значение, или истинное значение**

Аниқлик. Кўрсатилган кийматни белгиланган кийматга мослиги, стандарт киймат, ёки ҳақиқий киймат.

Accuracy Conformity of an indicated value to an accepted standard value, or true value

---

**10) Устройство Устройство, которое автоматически выбирает самым высоким или самым низким входным сигналом из числа двух или более входных сигналов**

Курилма икки ёки ундан ортиқ кириш сигналлари ичидан энг юқори ёки энг қуйи сигнални автоматик тарзда танловчи курилма.

Auctioneering Device A device which automatically selects either the highest or the lowest input signal from among two or more input signals.

---

**11) Боде диаграмма График отношения амплитуд журнала и фазыугловые значения на частоте журнала базы для передачи функция.**

Боде диаграммаси функцияни узатиш учун база журнали частотасида фазабурчак ва амплитуда орасидаги муносабат графиги ҳисобланади.

Bode Diagram A plot of log amplitude ratio and phase angle values on a log frequency base for a transfer function.

---

**12) Контроль действий** Характер изменения выходного сигнала влияет на вход контроллера или контрольного пакета системы.

Таъсирлар назорати чикиш сигналининг ўзгариш характери контроллер кириши ёки тизим назорат пакетига таъсир ўтказди.

Control Action The nature of the change of the output affected by the input of a controller or a controlling system.

---

**13) Контроль действий, каскадное** Каскад управления, где выход одного контроллера заданное значение для другого контроллера

Каскадли таъсирлар назорати каскадли бошқарув, бу ерда бир контроллернинг чикиш сигнали иккинчи контроллер учун берилган киймат хисобланади

Control Action, Cascade Control action where the output of one controller is the setpoint for another controller

---

**14) Контроль действий по времени**

Вақт бўйича таъсирлар назорати

Control Action, Shared Time Control action in which one controller divides its computation or control time among several control loops rather than acting on all loops simultaneously

---

**15) Контроль действий, Дифференциальное (действие)** Контроль у которого выход пропорционален скорости изменениям входных данных.

Таъсирларнинг дифференциал назорати чикиш киймати кириш кийматларининг ўзгариш тезлигига пропорционал бўлган таъсир назорати

Control Action, Derivative (Rate) Control action in which the output is proportional to the rate of change of the input

---

**16) Контроль действий, действия прямого цифрового управления в котором управление осуществляется с помощью цифрового устройства, которое устанавливает сигнал для конечного управляющего элемента**

Таъсирлар назорати, тўғридан тўғри рақамли бошқарув таъсири бунда бошқарув рақамли қурилма ёрдамида амалга оширилади ва бу қурилма яқуний бошқарув элементи учун сигнал ўрнатади.

Control Action, Direct Digital Control action in which control is performed by a digital device, which establishes the signal to the final controlling element

---

**17) Контроль действий, высокие ограничения действия управления, в котором выходной сигнал никогда не превышает предварительно определенное высокое предельное значение.**

Юқори чегарали таъсирлар назорати бундай бошқарувда чикиш сигнали ҳеч қачон рўхсат этилган энг юқори чегаравий кийматдан ошиб кетмайди

Control Action, High Limiting Control action in which the output never exceeds a predetermined high limit value.

---

**18) Контроль действий, Интегральное (Сброс) действия управления, в котором выходной сигнал пропорционален интегралу по времени от входного; т.е. скорость изменения выходного сигнала пропорционален входу.**

Таъсирлар назорати Интеграл (ресет) бундай бошқарувда чиқиш сигнали кириш сигналининг вақт бўйича интегралига пропорционал бўлади; яъни чиқиш сигналининг ўзгариш тезлиги киришга пропорционалдир.

Control Action, Integral (Reset) Control action in which the output is proportional to the time integral of the input; i.e., the rate of change of output is proportional to the input

---

**19) Действие управления, низкий Ограничение действия управления, который на выходе никогда не бывает меньше, чем заданное предельное значение низкой. Контроль**

Бошқариш таъсири, бошқариш таъсири чегараси, бошланғич кийматдан киришдаги киймат ҳеч қачон кичик бўлмайди.

Control Action, Low Limiting Control action which the output is never less than a predetermined low limit value

---

**20) Действие, оптимизация действий управления, которая автоматически ищет D поддерживает наиболее выгодное значение указанной переменной, а не поддерживать его на одном заданного значения.**

Таъсир, бошқариш таъсирини оптимизасияси, кўрсатилган ўзгаришчани, автоматик тарзда D ни топиб энг қулай ҳолатда ушлаб туради, белгиланган кийматни бир меърада ушлаб туролмайди,

Control Action, Optimizing Control action that automatically seeks a d maintains the most advantageous value of a specified variable, rather than maintain it at one set value

---

**21) Контроль Действие, Пропорциональное действие управления, в которой существует непрерывная линейная зависимость между выходом и входом.**

Таъсир назорат, бошқарув таъсири пропорционал, кириш ва чиқиш ўртасида узликсиз чизикли боғлиқлик мавжуд.

Control Action, Proportional Control action in which there is a continuous linear relation between the output and the input

---

**22) Точность соответствия из указанного значения к признанному, стандартное значение, или истинное значение.**

Аниқлик. Кўрсатилган кийматни белгиланган кийматга мослиги, стандарт киймат, ёки ҳақиқий киймат.

Accuracy Conformity of an indicated value to an accepted standard value, or true value

---

**23) Устройство Устройство, которое автоматически выбирает самым высоким или самым низким входным сигналом из числа двух или более входных сигналов**

Курилма икки ёки ундан ортик кириш сиганллари ичидан энг юкори ёки энг куйи сигнални автоматик тарзда танловчи курилма.

Auctioneering Device A device which automatically selects either the highest or the lowest input signal from among two or more input signals.

---

**24) Контроль действий Характер изменения выходного сигнала влияет на вход контроллера или контрольного пакета системы.**

Таъсирлар назорати чикиш сигналининг ўзгариш характери контроллер кириши ёки тизим назорат пакетига таъсир ўтказди.

Control Action The nature of the change of the output affected by the input of a controller or a controlling system.

---

**25) Контроль действий, Дифференциальное (действие) Контроль у которого выход пропорционален скорости изменениям входных данных.**

Таъсирларнинг дифферен-сиал назорати чикиш киймати кириш кийматларининг ўзгариш тезлигига пропорционал бўлган таъсир назорати

Control Action, Derivative (Rate) Control action in which the output is proportional to the rate of change of the input

---

**26) Контроль действий, действия прямого цифрового управления в котором управление осуществляется с помощью цифрового устройства, которое устанавливает сигнал для конечного управляющего элемента**

Таъсирлар назорати, тўғридан тўғри ракамли бошқарув таъсири бунда бошқарув ракамли курилма ёрдамида амалга оширилади ва бу курилма якуний бошқарув элементи учун сигнал ўрнатади.

Control Action, Direct Digital Control action in which control is performed by a digital device, which establishes the signal to the final controlling element

---

**27) Контроль действий по времени**

Вақт бўйича таъсирлар назорати

Control Action, Shared Time Control action in which one controller divides its computation or control time among several control loops rather than acting on all loops simultaneously

---

**28) Контроль действий, высокие ограничения действия управления, в котором выходной сигнал никогда не превышает предварительно определенное высокое предельное значение.**

Юкори чегарали таъсирлар назорати бундай бошқарувда чикиш сигнали ҳеч қачон руҳсат этилган энг юкори чегаравий кийматдан ошиб кетмайди

Control Action, High Limiting Control action in which the output never exceeds a predetermined high limit value.

---

**29) Контроль действий, Интегральное (Сброс) действия управления, в котором выходной сигнал пропорционален интегралу по времени от входного; т.е. скорость изменения выходного сигнала пропорционален входу.**

Таъсирлар назорати Интеграл (ресет) бундай бошқарувда чиқиш сигнали кириш сигналининг вақт бўйича интегралига пропорционал бўлади; яъни чиқиш сигналининг ўзгариш тезлиги киришга пропорционалдир.

Control Action, Integral (Reset) Control action in which the output is proportional to the time integral of the input; i.e., the rate of change of output is proportional to the input

---

**30) Действие управления, низкий Ограничение действия управления, который на выходе никогда не бывает меньше, чем заданное предельное значение низкой. Контроль**

Бошқариш таъсири, бошқариш таъсири чегараси, бошланғич кийматдан киришдаги киймат ҳеч қачон кичик бўлмайди.

Control Action, Low Limiting Control action which the output is never less than a predetermined low limit value

---

**31) Действие, оптимизация действий управления, которая автоматически ищет D поддерживает наиболее выгодное значение указанной переменной, а не поддерживать его на одном заданного значения.**

Таъсир, бошқариш таъсирини оптимизасияси, кўрсатилган ўзгарувчини, автоматик тарзда D ни топиб энг қулай ҳолатда ушлаб туради, белгиланган кийматни бир меёрда ушлаб туролмайди,

Control Action, Optimizing Control action that automatically seeks a d maintains the most advantageous value of a specified variable, rather than maintain it at one set value

---

**32) Контроль Действие, Пропорциональное действие управления, в которой существует непрерывная линейная зависимость между выходом и входом.**

Таъсир назорат, бошқарув таъсири пропорционал, кириш ва чиқиш ўртасида узликсиз чизикли боғлиқлик мавжуд.

Control Action, Proportional Control action in which there is a continuous linear relation between the output and the input

---

**33) Контроль действий по времени**

Вақт бўйича таъсирлар назорати

Control Action, Shared Time Control action in which one controller divides its computation or control time among several control loops rather than acting on all loops simultaneously

---

**34) Контроль действий, Дифференциальное (действие) Контроль у которого выход пропорционален скорости изменениям входных данных.**

Таъсирларнинг дифферен-сиал назорати чиқиш қиймати кириш қийматларининг ўзгариш тезлигига пропорционал бўлган таъсир назорати  
Control Action, Derivative (Rate) Control action in which the output is proportional to the rate of change of the input

---

**35) Контроль действий, действия прямого цифрового управления в котором управление осуществляется с помощью цифрового устройства, которое устанавливает сигнал для конечного управляющего элемента**

Таъсирлар назорати, тўғридан тўғри рақамли бошқарув таъсири бунда бошқарув рақамли қурилма ёрдамида амалга оширилади ва бу қурилма яқиний бошқарув элементи учун сигнал ўрнатади.

Control Action, Direct Digital Control action in which control is performed by a digital device, which establishes the signal to the final controlling element

---

**36) Контроль действий, высокие ограничения действия управления, в котором выходной сигнал никогда не превышает предварительно определенное высокое предельное значение.**

Юқори чегарали таъсирлар назорати бундай бошқарувда чиқиш сигнали ҳеч қачон руҳсат этилган энг юқори чегаравий қийматдан ошиб кетмайди

Control Action, High Limiting Control action in which the output never exceeds a predetermined high limit value.

---

**37) Контроль действий, Интегральное (Сброс) действия управления, в котором выходной сигнал пропорционален интегралу по времени от входного; т.е. скорость изменения выходного сигнала пропорционален входу.**

Таъсирлар назорати Интеграл (ресет) бундай бошқарувда чиқиш сигнали кириш сигналининг вақт бўйича интегралига пропорционал бўлади; яъни чиқиш сигналининг ўзгариш тезлиги киришга пропорционалдир.

Control Action, Integral (Reset) Control action in which the output is proportional to the time integral of the input; i.e., the rate of change of output is proportional to the input

---

**38) Действие управления, низкий Ограничение действия управления, который на выходе никогда не бывает меньше, чем заданное предельное значение низкой. Контроль**

Бошқариш таъсири, \r\nбошқариш таъсири чегараси, бошланғич қийматдан киришдаги қиймат ҳеч қачон кичик бўлмайди.

Control Action, Low Limiting Control action which the output is never less than a predetermined low limit value

---

**39) Действие, оптимизация действий управления, которая автоматически ищет D поддерживает наиболее выгодное значение указанной переменной, а не поддерживать его на одном заданного значения.**



Таъсир, бошқариш таъсирини оптимизасияси, кўрсатилган ўзгарувчини, автоматик тарзда Д ни топиб энг кулай холатда ушлаб туради, белгиланган кийматни бир меёрда ушлаб туrolмайди,

Control Action, Optimizing Control action that automatically seeks a d maintains the most advantageous value of a specified variable, rather than maintain it at one set value

---

**40) Контроль Действие, Пропорциональное действие управления, в которой существует непрерывная линейная зависимость между выходом и входом.**

Таъсир назорат, бошқарув таъсири пропорсионал, кириш ва чиқиш ўртасида узликсиз чизикли богъликлик мавжуд.

Control Action, Proportional Control action in which there is a continuous linear relation between the output and the input

**FAN BO‘YICHA  
O‘TKAZILADIGAN  
ATTESTATSIYALAR  
UCHUN SAVOLLAR**

## “Elektrotexnika va elektr yuritma” fanidan nazorat savollari

### I OB uchun og‘zaki savollar (120 ta)

1. Masofadan boshqarish apparatlarini sanab bering?
2. Tanlangan dvigatel qanday shartlar bilan tekshirib ko‘riladi?
3. Korxonalarda asinxron dvigatellar asosiy nagruzkani tashkil etganida quvvat koeffisientini oshirish yo‘llarini aniqlang?
4. Kondensatorlar ketma-ket ulansa ularning umumiy sigimi kanday o‘zgaradi?
5. Kondensatorlar parallel ulansa, ularning umumiy karshiligi qanday o‘zgaradi?
6. Kondensator vasifasi nimadan iborat?
7. Magnit maydon induksiyalash o‘tkazgichga bogliqmi?
8. Induksivlik birligini ko‘rsating.
9. Reaktiv qarshilik tipidagi zanjir elementini ko‘rsating.
10. Tokli o‘tkazgich atrofida magnit maydon hosil bo‘lishini qaysi olim kashf etgan?
11. Elektromagnit induksiya hodisasi nechanchi yillar kashf etilgan?
12. Ersted tajribasi nechanchi yilda amalga oshirildi?
13. Cho‘g‘lanma va lyuminessent lampalari qanday to‘zilgan va qanday asosiy kattaliklarga ega?
14. O‘zgarmas tokga ta‘rif bering
15. Yorug‘lik kattaliklari va ularning o‘lchov birliklarini aytib bering
16. Lyuminsensiya lampalaridagi yoruglik rangi nimaga bogliq?
17. Transformator nima sababli qariydi?
18. Metallarda elektr toki yo‘nalishi qanday bo‘ladi?
20. "Infrakizil" va "ultrabinafsha" nurlar oralig‘idagi nurlanish spektri xaqida nimani bilasiz?
21. Yorug‘lik kattaliklari va ularning o‘lchov birliklarini aytib bering
22. Elektr motorlarning qizishiga olib keluvchi asosiy sabab nima deb hisoblaysiz?
23. Elektr tokini uzoq masofaga o‘zlatishda yuqori kuchlanish nima uchun zarur?
24. Lampalarni qanday ulaganda kam quvvat sarf bo‘ladi?
25. Elektr lampa galtakka ketma-ket ulanganda kalit uzilsa lampa ravshanlashuviga sabab nima ?
26. Tokli o‘tkazgich qizdirilganda qanday o‘zgaradi?
27. O‘tkazgichlar qanday ulansa tok kuchi bir xil bo‘ladi?
28. O‘tkazgichlar qanday ulansa kuchlanish bir xil bo‘ladi?
29. Bir Amperga teng birlikni kursating.
30. Tok kuvvati nimaga teng?
31. Tugri muloxaza kursatilgan katorni kursating.
32. Notugri jumlaning toping.
33. Notugri jumlaning kursating.
34. Generatorning parallel uygonish sharti.
35. Elektr motorning asosiy vazifasi nima?
36. Tok generatorining asosiy vazifasi?
37. Elektron kuchaytirgichlarda teskari boglanish nima uchun kullaniladi?
38. Transformatorning uzagi bulak varraklardan tuzilish sababini kursating
39. Tula zanjirda quvvat koeffisientini oshirish shartini kursating
40. Yulduz ulashda uch fazali zanjirlarda nol sigimi axamiyati
41. 10 va 20 omli qarshiliklar parallael ulangan bo‘lsa, umumiy qarshilik qancha?
42. O‘nta turli qarshilik ketma-ket ulangan bo‘lsa ularning qaysi birida tok kuchi eng kichik bo‘ladi?
43. O‘nta qarshilik parallel ulangan ularning qaysi birida tok kuchi eng katta bo‘ladi?
44. Kiska tutashgan asinxron mashinasi deyilish sababini kursating.
45. Ushbu fikr kimga tegishli?

46. Sim uzunligiga tugri, kundalang kesimiga teskari boglik .Ushbu muloxaza tokning kaysi kattaligiga boglik?
47. O'tkazgichning ko'ndalang kesimi o'tkazgichni qarshiligiga qanday tasir etadi?
48. Elektr o'tkazgichlarning diametri tokning o'tkazishiga qanday bog'liq?
49. Kirxogfni birinchi qonunini tushuntiring
50. Joul-Lena formulasini kursating.
51. Istemolchining kiskichlaridagi patesiallar ayirmasiga teng. Ushbu jumlada tokning kaysi parametrlari nazarda tutilgan?
52. Parallel ulanganda utkazgich umumiy qarshiligi kanday uzgaradi
53. Chap qo'l qoidasi bilan nimaning yo'nalishi aniqlanadi?
54. Quvvat qanday asbob yordamida aniqlanadi?
55. Qarshiliklari teng bo'lgan 3 ta shaxobcha o'zaro parallel ulangan da zanjirning umumiy qarshiligi har bir shaxobchanning qarshiligiga nisbatan qanchaga o'zgaradi?
56. Elektr utkazgichlardan eng yaxshi utkazgichlar turi
57. Eng kichik ulchov birligini kursating
58. Eng katta ulchov birligini kursating
59. 20 om, 30 om, va 45 om qarshilikli utkazgichlar ketma ket ulanganda tok kuchi kaysi birida eng kam
60. 15 om, 25 om va 30 om qarshilik utkazgichlar parallel ulanganda kuchlanish kaysi birida eng kam
61. 15 om, 25 om va 30 om qarshilik utkazgichlar parallel ulanganda tok kuchi kaysi birida eng kam
62. Qarshiliklarni qanday ulaganda eng ko'p elektr energiya sarf bo'ladi?
63. O'tkazgichdan eng katta issiqlik ajralib chiqish omili
64. Qaysi hodisada lampochka tok tarmoqdan uzilganda ravshanlashadi?
65. O'tkazgichlardagi qarshilik nimaga teng?
66. 1,2 farada necha mikrofaradaga teng?
67. Elektr zanjirlarda qo'shimcha qarshilikni qanday tarzda ulaganda umumiy qarshilik avvalgiga nisbitan kamayadi?
68. 20 om, 30 om, va 45 om qarshilikli utkazgichlar ketma ket ulanganda tok kuchi kaysi birida eng kam
69. Uch fazali tok asinzrom dvigatel nechanchi yilda kashf etilgan
70. Uch fazali tok asinzrom dvigatel kim tomonidan kashf etilgan
71. Vaqt o'tishi bilan qiymati va yo'nalishi o'zgaraydi. Jumlada nima nazarda tutilgan?
73.  $q = \frac{1}{R}$  bu yerda q –qanday kattalik.
74. O'tkazgich ko'ndalang kesimi oshishi bilan qaysi kattalik ortadi?
75. O'zgarmas tokning qaysi kattaligi doimo nolga teng
76. Avtomobil generatori kuchlanishini bir xilda ushlab turuvchi asbob
77. O'zgarmas tok dvigatellarini necha xil ulash usuli mavjud
78. Qaysi elementda kuchlanish tokdan to'qson gradus ilgari yuradi?
79. Qaysi elementda tok kuchlanishdan to'qson gradus ilgari yuradi?
80. Elementning qanday xususiyatlari  $R$ ,  $L$ ,  $C$  parametrlarini belgilaydi?
81. Dinamik to'xtashda asinxron dvigatel elektr tarmog'iga tok bera boshlaydi. Buni bartaraf etish yo'lini ko'rsating
82. Elektr tokini elektr energiya manbaidan elektr toki iste'molchilarigacha shu energiya ni yetkazadigan yopiq yo'lni tashkil qiluvchi qurilma va elementlarga aytiladi. Yashirin jumlaning toping.
83. O'zgaruvchan kuchlanishni oshiradi yoki kamaytiradi. Jumlada qaysi asbob nazarda tutilgan?
84. Elektr energiyasini saqlash xususiyati bor elementlarni ko'rsating
85. O'z induksiya hodisasini qaysi element yuzaga keltiradi?
86. Tok qiymatini qaysi element boshqara oladi?
87. Ketma-ket ulanganda ..... hamma o'tkazgichlarda bir xil bo'ladi, o'lchash xatoligi bo'lmasligi uchun ..... ketma-ket ulanadi. Nuqtalar o'rnidagi to'g'ri so'zni ko'rsating.

88.  $I = \frac{U}{R}$  formula qaysi qonunga tegishli?
89. Tokli o'tkazgich atrofidagi magnit maydon qaysi qoida orqali aniqlanadi?
90. Nuqtalar o'rniga to'g'ri jumlani ko'rsating.
91. Sinusoidal tok zanjirining kirish toki va kuchlanishi faza bo'yicha ustma-ust tushsa va zanjirning to'liq qarshiligi z aktiv qarshilikka teng bo'lgan holatda zanjirda ..... hodisasi ro'y beradi.
92. Sinusoidal tok zanjirlarida rezonans hodisasi
93. Rezonans vaqtida tok qanday qiymatga erishadi?
94. Kuchlanish rezonansiga tegishli tenglikni ko'rsating.
95. O'ta o'tkazuvchanlik hodisasida qanday jarayon sodir bo'ladi?
96. Bir kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok elektr energiyasini chastotasini o'zgartirmasdan, ikkinchi bir kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok elektr energichsiga aylantiradigan statikaviy elektromagnit apparat. Yashirin so'zni ko'rsating.
97. Qishloq xo'jaligida elektr motorlarni qaysi turi ko'proq foydalani-ladi?
98. Kuchlanish rezonansi shartini aniqlang.
99. Uzaro induksiya EYuK  $e_m$  nimaga teng?
100. Uch fazali tok zanjiriga iste'molchilar uchburchak usulida ulangan liniya toklarini aniqlang
101. Transformator nechanchi yilda kashf etilgan?
102. Transformator qaysi olim tomonidan kashf etilgan?
103. Rotor tuzilishiga ko'ra asinxron dvigatel necha qismga bo'linadi?
104. Uch fazali tok zanjiriga iste'molchilar uchburchak usulida ulangan liniya kuchlanishini aniqlang
105. Uch fazali tokni qaysi olim ixtiro qilgan?
106. Qachon rus injeneri M.O. Dolivo-Dobrovolskiy tomonidan uch fazali sistemaning kashf qilindi?
107. To'g'ri mulohazani ko'rsating.
108. Uch fazali zanjir necha qismdan tashkil topadi?
109. Neytral simsiz «yulduz» ulangan fazali tizim kanday etiladi?
110. Nima uchun to'rt simli uch fazali tok sistemasida neytral simning uzilishi avariya rejimini hosil qiladi? To'g'ri javobni ko'rsating.
111. Uch fazali tizim istye-molchilari «yulduz» ulanib neytral sim bilan bulsa kanday atiladi?
112. Asinxron dvigatellarni teskari ulash usulida tormozlab, tezda to'xtatish uchun stator chulg'amini elektr tarmog'idan uzib, uni shu tarmoqqa..... ulash kerak.
113. Nuqtalar o'rniga mos so'zlarni qo'ying.
114. Kondensator sig'imi quyidagilarning qaysi biriga bog'liq?
115. Tranzistorda nechta elektrod bor?
116. Elektr dvigatellarda qaysi omil tez qizishiga sabab bo'ladi?
117. Elektr dvigatelning qizishini oldini olishning eng to'g'ri yo'lini ko'rsating
118. Elektr dvigatelda yuklanish eng ko'p tushish holatini ko'rsating
119. Yarim o'tkazgichli tranzistorning boshqaruvchi elektrodi nima deb nomlanadi?
120. Triod lampasidagi boshqaruvchi elektrod nima deb nomlanali?

## **“Elektrotexnika va elektr yuritma”fanidan nazorat savollari**

### **II OB uchun og‘zaki savollar (120 ta)**

1. Yarim o‘tkazgichli diodning n-tipida qanday zarracha tok tashiydi?
2. Transformator o‘zagining qizishi sababini ko‘rsating.
3. Transformator o‘zagining varraklarga bo‘linishini va qanday metaldan to‘zilganini aniqlang?
4. Transformatorning qisqa tutashuv kuchlanishini aniqlang?
5. Yarim o‘tkazgichli diodlarning P-tipida qanday zaryadli zarracha tok tashiydi?
6. Elektron nur trubkasida, tasvir hosil qilish uchun (kineskopda) qanday zarracha oqimidan foydalaniladi?
7. Zaryadli zarrachalar tinch holatda qanday kuchlar ta‘sirida ta‘sirlashadi?
8. 1 Volt quyidagilarning qaysi biriga teng?
9. Yarim o‘tkazgichlarda temperatura ortganda o‘tkazuvchanligi nimaning hisobiga oshadi?
10. Metallarning elektr o‘tkazuvchanligi qaysi parametriga bog‘liq?
11. Qaysi moddada erkin elektron mavjud?
12. Dielektriklar nima uchun elektr tokini o‘tkazmaydi?
13. Metallarda nisbatan qanday holatida elektr toki yaxshiroq o‘tadi?
14. Yarim o‘tkazgichli dioda nechta elektrod bor?
15. Zaryadsiz zarrachani ko‘rsating
16. Protonga massa jihatidan teng zarrachani ko‘rsating
17. Qisqa tutashuv qanday sodir bo‘ladi?.
18. Transformator o‘zagi nima sababdan mayda qatlamlardan tuziladi?
19. Transformator qizib ketish omili nima?
20. Transformator bu.....
21. Kuchlanish transformatori bilan birgalikda qanday o‘lchov asbobi ulanadi?
22. Tok transformatori bilan birgalikda qanday o‘lchov asbobi ulanadi?
23. Transformatorning transformasiya koeffitsiyentini hisoblash formulasi qaysi javobda to‘g‘ri yozilgan?
24. Transformator pasaytiruvchi bulishi uchun transformasiya koeffitsiyenti qanday bulishi kerak?
25. Transformator kuchaytiruvchi bulishi uchun transformasiya koeffitsiyenti kanday bulishi kerak?
26. Tok kuchlanishi birligini ko‘rsating.
27. Uzoq masofaga elektr tokini uzatishda qaysi omil energiyaning isrofini kamaytiradi?
28. Elektr energiyasini ishlab chiqarish omili bo‘lgan xodisani ko‘rsating.
29. Keltirilgan elektr motor turlaridan qaysilari o‘zgaruvchan tok motorlariga kiradi?
30. Mexanik xarakteristikasining qattqlik koeffitsiyentini oshirish uchun qanday choralar ko‘riladi?
31. Qisqa tutashtirilgan motorlarning afzalliklari?
32. Elektr dvigatel qarshilik momentlarini paydo bo‘lish sabablariga ko‘ra necha guruhga bo‘lish mumkin?
33. Nima uchun elektromashinalari qisqa tutashgan asinxron mashina-si deyiladi?
34. Nechanchi yilda rus akademigi B.S. Yakobi birinchi bo‘lib elektr yuritmani yaratadi, u o‘zi yaratgan o‘zgarmas tok dvigatelini kemaga o‘rnatib, uni harakatga keltiradi?
35. Asinxron mashinalarda qo‘llanadigan qisqa tutashgan o‘ramlarning vazifasini aniqlang
36. Asinxron dvigatellari nima sababdan qisqa tutashgan rotorli deb ataladi?
37. Generatorning kuchlanishini o‘zgarishiga yoki bir xilda ushlab turishga nima sababchi bo‘ladi?
38. Sinxron mashinalari rotorining aylanish tezligini aniqlang

39. Parallel uyg'otish generatorining uyg'atish shartlarini aniqlang
40. Dvigatel energetik rejimlarining ko'rinishi va belgilarini aytib bering
41. Uch elektrodli lampada bokaruvchi qismi nima deb ataladi?
42. Yarimo'tkazgichlarda kovak va elektronning birlashuvi nima deb ataladi?
43. Zaryadsiz zarrachani ko'rsating
44. Tok o'tkazuvchi suyuqlik nima deb ataladi?
45. Elektrolitlarda asosan qaysi zaryadli zarracha tok tashiydi?
46. Jismlar sirtini metal bilan qoplashda qaysi xodisadan foydalaniladi?
47. Elektr tokini qanday suv yaxshi o'tkazadi?
48. Yarim o'tkazgichli diod necha xil o'tkazgichda bo'ladi?
49. Sof yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi temperaturaga qanday bog'liq?
50. Ko'p dvigatelli elektr yuritmaga ta'rif bering?  
Jumlani to'g'ri davom etkazing.
51. Elektr dvigatel, dvigatel harakatini ish mashinasiga uzatuvchi mexanikaviy uzatma va dvigatelni boshqaruvchi apparatlardan iborat qurilma .....deb ataladi.
52.  $R=3$  bo'lganida o'zgaruvchan tok to'la bir davr hosil qilish uchun generator rotori necha oborotda aylanishi kerak?
53. Nuqta o'rniga mos so'zni toping . Elektr dvigatelning aylantirish momenti, toki va quvvatining vaqtga qarab o'zgarishi elektr yuritmaning .....deb ataladi?
54. Mexanizm aylanish chastotasining qarshilik momentiga bog'liqligi ish mashinasining .....deyiladi.
55. Yakor zanjiridagi tashqi qarshilik  $R=?$  bo'lib, kuchlanish va dvigatel elektromagnit oqimining nominal qiymatdagi tavsif o'zgarmas tok elektrodvigatelining tabiiy tavsifi deyiladi. Bunda  $R$  nimaga teng?
56.  $R=?$  bo'lgan tavsif o'zgarmas tok elektrodvigatelining sun'iy tavsifi deyiladi.  $R$  nechaga teng?
57. Dvigatellarining mexanik xarakteristikasi birligini oshirish uchun qanday tadbirlar qo'llaniladi?
58. Dvigatelning o'tkinchi jarayoni deb nimaga aytiladi?
59. Motorning buralish tezligi qanday asbob yordamida o'lchanadi?
60. Quvvat koeffitsiyentini oshirish uchun qaysi elementlardan foydalaniladi?
61. O'zgaruvchan tok motorlarning quvvat koeffitsiyenti qaysi ifoda bilan belgilanadi?
62. Ish mashinasining yuklama diagrammasiga ko'ra elektr yuritma qanday ish rejimlarda ishlashi mumkin?
63. Elektr motor ish jarayonida uning qizishi issiqlik balans tenglamasi qanday ifodalanadi?
64. Juft qutblar soni 4 bo'lgan elektr mashinada chas -totasi 100 Gs li uch fazali tokdan hosil bo'ladigan magnit maydonining aylanish tezligi nimaga teng?
65. Elektr yuritmaning ochiq sistemasi qanday funksiyalarni bajaradi?
66. O'zgarmas qarshilik xususiyatlarini tushintiring
67. Savolga to'g'ri Elektr yuritmaning ochiq sistemasi qanday funksiyalarni bajaradi?
68. Elektr yuritma qaysi apparatlar yordamida himoya qilinadi?
69. Quyidagilardan ko'p dvigatelli elektr yuritmaga ta'rif bering?
70. Elektr yuritmaning berk zanjirini hosil qilish qaysi hollarda talab qilinadi?
71. Eruvchi saqlagichning kamchliklari?
72. Elektr yuritmalarni avtomatik boshqarishda qanday funksiyalarga asoslanadi?
73. Issiqlik relesi elektr motorlarni qanday nonormal ish rejimdan himoyalaydi?
74. Elektromagnit vaqt relelari qanday elektr zanjirlarda qo'llaniladi?
75. Elektr yuritmaning o'tkinchi jarayoni vaqtida dinamik moment qanday ifodalanadi?

76. Ultrabinafsha va infraqizil nurlaridan qishloq xo'jaligida qaysi maqsadlarda foydalaniladi?
77. Lyuminessent lampaning ulanish sxemasidagi  $s_1$  va  $s_2$  kondensator-larining vazifasi nimalardan iborat?
78. Yoritish sistemasi va turlarini aytib bering?
79. Ishlab chiqarish xonalarini elektr bilan yoritish qanday hisoblanishi mumkin?
80. Kondisionerning vazifasini tushintirib bering?
81. Ro'zg'orda ishlatiladigan qanday elektr isitish asboblari mavjud?
82. Elektr isitish ishlab chiqarish jarayonida qanday maqsad uchun qo'llaniladi?
83. Avtomatlashtirilgan agregat AVM-0,4A qanday maqsadlarda ishlatiladi va usha agregatda elektr yuritmaning qaysi turi qo'llaniladi?
84. Mikroiklim deganda nimani tushunasiz?
85. Ultra binafsha nurlarning A oblasti, qishloq xo'jalik mahsulotlarini lyuminsent analiz yordamida, uning ximiyaviy tarkibi va buzilish darajasini aniqlash va hokozalarda ishlatiladi. Bunady oraliq to'lqin uzunligi qancha?
86. Masofadan boshqarish apparatlarini sanab bering?
87. Tanlangan dvigatel qanday shartlar bilan tekshirib ko'riladi?
88. Korxonalarda asinxron dvigatellar asosiy nagruzkani tashkil etganida quvvat koeffisientini oshirish yo'llarini aniqlang?
89. Kondensatorlar ketma-ket ulansa ularning umumiy sigimi kanday o'zgaradi?
90. Kondensatorlar parallel ulansa, ularning umumiy karshiligi qanday o'zgaradi?
91. Kondensator vasifasi nimadan iborat?
92. Magnit maydon induksiyalash o'tkazgichga bogliqmi?
93. Induksivlik birligini ko'rsating.
94. Reaktiv qarshilik tipidagi zanjir elementini ko'rsating.
95. Tokli o'tkazgich atrofida magnit maydon hosil bo'lishini qaysi olim kashf etgan?
96. Elektromagnit induksiya hodisasi nechanchi yillar kashf etilgan?
97. Ersted tajribasi nechanchi yilda amalga oshirildi?
98. Cho'g'lanma va lyuminessent lampalari qanday to'zilgan va qanday asosiy kattaliklarga ega?
99. O'zgarmas tokga ta'rif bering
100. Yorug'lik kattaliklari va ularning o'lchov birliklarini aytib bering
101. Lyuminsensiya lampalaridagi yoruglik rangi nimaga bogliq?
102. Transformator nima sababli qariydi?
103. Metallarda elektr toki yo'nalishi qanday bo'ladi?
104. "Infraqizil" va "ultrabinafsha" nurlar oralig'idagi nurlanish spektri xaqida nimani bilasiz?
105. Yorug'lik kattaliklari va ularning o'lchov birliklarini aytib bering
106. Elektr motorlarning qizishiga olib keluvchi asosiy sabab nima deb hisoblaysiz?
107. Elektr tokini uzoq masofaga o'zlashda yuqori kuchlanish nima uchun zarur?
108. Lampalarni qanday ulaganda kam quvvat sarf bo'ladi?
108. Elektr lampa galtakka ketma-ket ulanganda kalit uzilsa lampa ravshanlashuviga sabab nima ?
110. Tokli o'tkazgich qizdirilganda qanday o'zgaradi?
111. O'tkazgichlar qanday ulansa tok kuchi bir xil bo'ladi?
112. O'tkazgichlar qanday ulansa kuchlanish bir xil bo'ladi?
113. Bir Amperga teng birlikni kursating.
114. Tok kuvvati nimaga teng?
115. Tugri muloxaza kursatilgan katorni kursating.



116. Notugri jumlaning toping.
117. Notugri jumlaning kursating.
118. Generatorning parallel uygonish sharti.
119. Elektr motorning asosiy vazifasi nima?
120. Tok generatorining asosiy vazifasi?

## **“Elektrotexnika va elektr yuritma”fanidan nazorat savollari**

### **YaB uchun og‘zaki savollar(300ta)**

- 1.Masofadan boshqarish apparatlarini sanab bering?
- 2.Tanlangan dvigatel qanday shartlar bilan tekshirib ko‘riladi?
- 3.Korxonalarda asinxron dvigatellar asosiy nagruzkani tashkil etganida quvvat koeffisientini oshirish yo‘llarini aniqlang?
- 4.Kondensatorlar ketma-ket ulansa ularning umumiy sigimi kanday o‘zgaradi?
- 5.Kondensatorlar parallel ulansa, ularning umumiy karshiligi qanday o‘zgaradi?
- 6.Kondensator vasifasi nimadan iborat?
- 7.Magnit maydon induksiyalash o‘tkazgichga bogliqmi?
- 8.Induksivlik birligini ko‘rsating.
- 9.Reaktiv qarshilik tipidagi zanjir elementini ko‘rsating.
- 10.Tokli o‘tkazgich atrofida magnit maydon hosil bo‘lishini qaysi olim kashf etgan?
- 11.Elektromagnit induksiya hodisasi nechanchi yillar kashf etilgan?
- 12.Ersted tajribasi nechanchi yilda amalga oshirildi?
- 13.Cho‘g‘lanma va lyuminessent lampalari qanday to‘zilgan va qanday asosiy kattaliklarga ega?
- 14.O‘zgaras tokga ta‘rif bering
- 15.Yorug‘lik kattaliklari va ularning o‘lchov birliklarini aytib bering
- 16.Lyuminsensiya lampalaridagi yoruglik rangi nimaga bogliq?
- 17.Transformator nima sababli qariydi?
- 18.Metallarda elektr toki yo‘nalishi qanday bo‘ladi?
- 20."Infrakizil" va "ultrabinafsha" nurlar oralig‘idagi nurlanish spektri xaqida nimani bilasiz?
- 21.Yorug‘lik kattaliklari va ularning o‘lchov birliklarini aytib bering
- 22.Elektr motorlarning qizishiga olib keluvchi asosiy sabab nima deb hisoblaysiz?
- 23.Elektr tokini uzoq masofaga o‘zlashda yuqori kuchlanish nima uchun zarur?
- 24.Lampalarni qanday ulaganda kam quvvat sarf bo‘ladi?
- 25.Elektr lampa galtakka ketma-ket ulanganda kalit uzilsa lampa ravshanlashuviga sabab nima ?
- 26.Tokli o‘tkazgich qizdirilganda qanday o‘zgaradi?
- 27.O‘tkazgichlar qanday ulansa tok kuchi bir xil bo‘ladi?
- 28.O‘tkazgichlar qanday ulansa kuchlanish bir xil bo‘ladi?
- 29.Bir Amperga teng birlikni kursating.
- 30.Tok kuvvati nimaga teng?
- 31.Tugri muloxaza kursatilgan katorni kursating.
- 32.Notugri jumlaning toping.
- 33.Notugri jumlaning kursating.
- 34.Generatorning parallel uygonish sharti.
- 35.Elektr motorning asosiy vazifasi nima?
- 36.Tok generatorining asosiy vazifasi?
- 37.Elektron kuchaytirgichlarda teskari boglanish nima uchun kullanyladi?
- 38.Transformatorning uzagi bulak varraklardan tuzilish sababini kursating
- 39.Tula zanjirda quvvat koeffisientini oshirish shartini kursating
- 40.Yulduz ulashda uch fazali zanjirlarda nol sigimi ahamiyati
- 41.10 va 20 omli qarshiliklar parallel ulangan bo‘lsa, umumiy qarshilik qancha?
- 42.O‘nta turli qarshilik ketma-ket ulangan bo‘lsa ularning qaysi birida tok kuchi eng kichik bo‘ladi?
- 43.O‘nta qarshilik parallel ulangan ularning qaysi birida tok kuchi eng katta bo‘ladi?
- 44.Kiska tutashgan asinxron mashinasi deyilish sababini kursating.
- 45.Ushbu fikr kimga tegishli?

46. Sim uzunligiga tugri, kundalang kesimiga teskari boglik .Ushbu muloxaza tokning kaysi kattaligiga boglik?
47. O'tkazgichning ko'ndalang kesimi o'tkazgichni qarshiligiga qanday tasir etadi?
48. Elektr o'tkazgichlarning diametri tokning o'tkazishiga qanday bog'liq?
49. Kirxogfni birinchi qonunini tushuntiring
50. Joul-Lena formulasini kursating.
51. Istemolchining kiskichlaridagi patesiallar ayirmasiga teng. Ushbu jumlada tokning kaysi parametrlari nazarda tutilgan?
52. Parallel ulanganda utkazgich umumiy qarshiligi kanday uzgaradi
53. Chap qo'l qoidasi bilan nimaning yo'nalishi aniqlanadi?
54. Quvvat qanday asbob yordamida aniqlanadi?
55. Qarshiliklari teng bo'lgan 3 ta shaxobcha o'zaro parallel ulangan da zanjirning umumiy qarshiligi har bir shaxobchanning qarshiligiga nisbatan qanchaga o'zgaradi?
56. Elektr utkazgichlardan eng yaxshi utkazgichlar turi
57. Eng kichik ulchov birligini kursating
58. Eng katta ulchov birligini kursating
59. 20 om, 30 om, va 45 om qarshilikli utkazgichlar ketma ket ulanganda tok kuchi kaysi birida eng kam
60. 15 om, 25 om va 30 om qarshilik utkazgichlar parallel ulanganda kuchlanish kaysi birida eng kam
61. 15 om, 25 om va 30 om qarshilik utkazgichlar parallel ulanganda tok kuchi kaysi birida eng kam
62. Qarshiliklarni qanday ulaganda eng ko'p elektr energiya sarf bo'ladi?
63. O'tkazgichdan eng katta issiqlik ajralib chiqish omili
64. Qaysi hodisada lampochka tok tarmoqdan uzilganda ravshanlashadi?
65. O'tkazgichlardagi qarshilik nimaga teng?
66. 1,2 farada necha mikrofaradaga teng?
67. Elektr zanjirlarda qo'shimcha qarshilikni qanday tarzda ulaganda umumiy qarshilik avvalgiga nisbitan kamayadi?
68. 20 om, 30 om, va 45 om qarshilikli utkazgichlar ketma ket ulanganda tok kuchi kaysi birida eng kam
69. Uch fazali tok asinzrom dvigatel nechanchi yilda kashf etilgan
70. Uch fazali tok asinzrom dvigatel kim tomonidan kashf etilgan
71. Vaqt o'tishi bilan qiymati va yo'nalishi o'zgaraydi. Jumlada nima nazarda tutilgan?
73.  $q = \frac{1}{R}$  bu yerda  $q$  –qanday kattalik.
74. O'tkazgich ko'ndalang kesimi oshishi bilan qaysi kattalik ortadi?
75. O'zgarmas tokning qaysi kattaligi doimo nolga teng
76. Avtomobil generatori kuchlanishini bir xilda ushlab turuvchi asbob
77. O'zgarmas tok dvigatellarini necha xil ulash usuli mavjud
78. Qaysi elementda kuchlanish tokdan to'qson gradus ilgari yuradi?
79. Qaysi elementda tok kuchlanishdan to'qson gradus ilgari yuradi?
80. Elementning qanday xususiyatlari  $R$ ,  $L$ ,  $C$  parametrlarini belgilaydi?
81. Dinamik to'xtashda asinxron dvigatel elektr tarmog'iga tok bera boshlaydi. Buni bartaraf etish yo'lini ko'rsating
82. Elektr tokini elektr energiya manbaidan elektr toki iste'molchilarigacha shu energiya ni yetkazadigan yopiq yo'lni tashkil qiluvchi qurilma va elementlarga aytiladi. Yashirin jumlaning toping.
83. O'zgaruvchan kuchlanishni oshiradi yoki kamaytiradi. Jumlada qaysi asbob nazarda tutilgan?
84. Elektr energiyasini saqlash xususiyati bor elementlarni ko'rsating
85. O'z induksiya hodisasini qaysi element yuzaga keltiradi?
86. Tok qiymatini qaysi element boshqara oladi?
87. Ketma-ket ulanganda ..... hamma o'tkazgichlarda bir xil bo'ladi, o'lchash xatoligi bo'lmasligi uchun ..... ketma-ket ulanadi. Nuqtalar o'rnidagi to'g'ri so'zni ko'rsating.

88.  $I = \frac{U}{R}$  formula qaysi qonunga tegishli?
89. Tokli o'tkazgich atrofidagi magnit maydon qaysi qoida orqali aniqlanadi?
90. Nuqtalar o'rniga to'g'ri jumlani ko'rsating.
91. Sinusoidal tok zanjirining kirish toki va kuchlanishi faza bo'yicha ustma-ust tushsa va zanjirning to'liq qarshiligi  $Z$  aktiv qarshilikka teng bo'lgan holatda zanjirda ..... hodisasi ro'y beradi.
92. Sinusoidal tok zanjirlarida rezonans hodisasi
93. Rezonans vaqtida tok qanday qiymatga erishadi?
94. Kuchlanish rezonansiga tegishli tenglikni ko'rsating.
95. O'ta o'tkazuvchanlik hodisasida qanday jarayon sodir bo'ladi?
96. Bir kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok elektr energiyasini chastotasini o'zgartirmasdan, ikkinchi bir kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok elektr energichsiga aylantiradigan statikaviy elektromagnit apparat. Yashirin so'zni ko'rsating.
97. Qishloq xo'jaligida elektr motorlarni qaysi turi ko'proq foydalani-ladi?
98. Kuchlanish rezonansi shartini aniqlang.
99. Uzaro induksiya  $E_{YuK}$   $e_m$  nimaga teng?
100. Uch fazali tok zanjiriga iste'molchilar uchburchak usulida ulangan liniya toklarini aniqlang
101. Transformator nechanchi yilda kashf etilgan?
102. Transformator qaysi olim tomonidan kashf etilgan?
103. Rotor tuzilishiga ko'ra asinxron dvigatel necha qismga bo'linadi?
104. Uch fazali tok zanjiriga iste'molchilar uchburchak usulida ulangan liniya kuchlanishini aniqlang
105. Uch fazali tokni qaysi olim ixtiro qilgan?
106. Qachon rus injeneri M.O. Dolivo-Dobrovolskiy tomonidan uch fazali sistemaning kashf qilindi?
107. To'g'ri mulohazani ko'rsating.
108. Uch fazali zanjir necha qismdan tashkil topadi?
109. Neytral simsiz «yulduz» ulangan fazali tizim kanday etiladi?
110. Nima uchun to'rt simli uch fazali tok sistemasida neytral simning uzilishi avariya rejimini hosil qiladi? To'g'ri javobni ko'rsating.
111. Uch fazali tizim istye-molchilari «yulduz» ulanib neytral sim bilan bulsa kanday atiladi?
112. Asinxron dvigatellarni teskari ulash usulida tormozlab, tezda to'xtatish uchun stator chulg'amini elektr tarmog'idan uzib, uni shu tarmoqqa..... ulash kerak. 113. Nuqtalar o'rniga mos so'zlarni qo'ying.
114. Kondensator sig'imi quyidagilarning qaysi biriga bog'liq?
115. Tranzistorda nechta elektrod bor?
116. Elektr dvigatellarda qaysi omil tez qizishiga sabab bo'ladi?
117. Elektr dvigatelning qizishini oldini olishning eng to'g'ri yo'lini ko'rsating
118. Elektr dvigatelda yuklanish eng ko'p tushish holatini ko'rsating
119. Yarim o'tkazgichli tranzistorning boshqaruvchi elektrodi nima deb nomlanadi?
120. Triod lampasidagi boshqaruvchi elektrod nima deb nomlanali?
121. Yarim o'tkazgichli diodning n-tipida qanday zarracha tok tashiydi?
122. Transformator o'zagining qizishi sababini ko'rsating.
123. Transformator o'zagining varraklarga bo'linishini va qanday metaldan to'zilganini aniqlang?
124. Transformatorning qisqa tutashuv kuchlanishini aniqlang?
125. Yarim o'tkazgichli diodlarning P-tipida qanday zaryadli zarracha tok tashiydi?
126. Elektron nur trubkasida, tasvir hosil qilish uchun (kineskopda) qanday zarracha oqimidan foydalaniladi?
127. Zaryadli zarrachalar tinch holatda qanday kuchlar ta'sirida ta'sirlashadi?
128. 1 Volt quyidagilarning qaysi biriga teng?
129. Yarim o'tkazgichlarda temperatura ortganda o'tkazuvchanligi nimaning hisobiga oshadi?

130. Metallarning elektr o'tkazuvchanligi qaysi parametriga bog'liq?
131. Qaysi moddada erkin elektron mavjud?
132. Dielektriklar nima uchun elektr tokini o'tkazmaydi?
133. Metallarda nisbatan qanday holatida elektr toki yaxshiroq o'tadi?
134. Yarim o'tkazgichli dioda nechta elektrod bor?
135. Zaryadsiz zarrachani ko'rsating
136. Protonga massa jihatidan teng zarrachani ko'rsating
137. Qisqa tutashuv qanday sodir bo'ladi?.
138. Transformator o'zagi nima sababdan mayda qatlamlardan tuziladi?
139. Transformator qizib ketish omili nima?
140. Transformator bu.....
141. Kuchlanish transformatori bilan birgalikda qanday o'lchov asbobi ulanadi?
142. Tok transformatori bilan birgalikda qanday o'lchov asbobi ulanadi?
143. Transformatorning transformasiya koeffitsiyentini hisoblash formulasi qaysi javobda to'g'ri yozilgan?
144. Transformator pasaytiruvchi bulishi uchun transformasiya koeffitsiyenti qanday bulishi kerak?
145. Transformator kuchaytiruvchi bulishi uchun transformasiya koeffitsiyenti kanday bulishi kerak?
146. Tok kuchlanishi birligini ko'rsating.
147. Uzoq masofaga elektr tokini uzatishda qysi omil energiyaning isrofini kamaytiradi?
148. Elektr energiyasini ishlab chiqarish omili bo'lgan xodisani ko'rsating.
149. Keltirilgan elektr motor turlaridan qaysilari o'zgaruvchan tok motorlariga kiradi?
150. Mexanik xarakteristikasining qattiqlik koeffitsiyentini oshirish uchun qanday choralar ko'riladi?
151. Qisqa tutashirilgan motorlarning afzalliklari?
152. Elektr dvigatel qarshilik momentlarini paydo bo'lish sabablariga ko'ra necha guruhga bo'lish mumkin?
153. Nima uchun elektromashinalari qisqa tutashgan asinxron mashina-si deyiladi?
154. Nechanchi yilda rus akademigi B.S. Yakobi birinchi bo'lib elektr yuritmani yaratadi, u o'zi yaratgan o'zgarimas tok dvigatelinu kemaga o'rnatib, uni harakatga keltiradi?
155. Asinxron mashinalarda qo'llanadigan qisqa tutashgan o'rnlarning vazifasini aniqlang
156. Asinxron dvigatellari nima sababdan qisqa tutashgan rotorli deb ataladi?
157. Generatorining kuchlanishini o'zgarishiga yoki bir xilda ushlab turishga nima sababchi bo'ladi?
158. Sinxron mashinalari rotorining aylanish tezligini aniqlang
159. Parallel uyg'otish generatorining uyg'atish shartlarini aniqlang
160. Dvigatel energetik rejimlarining ko'rinishi va belgilarini aytib bering
161. Uch elektrodli lampada bokaruvchi qismi nima deb ataladi?
162. Yarimo'tkazgialarda kovak va elektronning birlashuvi nima deb ataladi?
163. Zaryadsiz zarrachani ko'rsating
164. Tok o'tkazuvchi suyuqlik nima deb ataladi?
165. Elektrolitlarda asosan qaysi zaryadli zarracha tok tashiydi?
166. Jismlar sirtini metal bilan qoplashda qaysi xodisadan foydalaniladi?
167. Elektr tokini qanday suv yaxshi o'tkazadi?
  168. Yarim o'tkazgichli diod necha xil o'tkazgichda bo'ladi?
  169. Sof yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi temperaturaga qanday bog'liq?

170. Ko'p dvigatelli elektr yuritmaga ta'rif bering?

Jumlani to'g'ri davom etkazing.

171. Elektr dvigatel, dvigatel harakatini ish mashinasiga uzatuvchi mexanikaviy uzatma va dvigatelni boshqaruvchi apparatlardan iborat qurilma ..... deb ataladi.

172.  $R=3$  bo'lganida o'zgaruvchan tok to'la bir davr hosil qilish uchun generator rotori necha oborotda aylanishi kerak?

173. Nuqta o'rniga mos so'zni toping. Elektr dvigatelning aylantirish momenti, toki va quvvatining vaqtga qarab o'zgarishi elektr yuritmaning ..... deb ataladi?

174. Mexanizm aylanish chastotasining qarshilik momentiga bog'liqligi ish mashinasining ..... deyiladi.

175. Yakor zanjiridagi tashqi qarshilik  $R=?$  bo'lib, kuchlanish va dvigatel elektromagnit oqimining nominal qiymatdagi tavsif o'zgarish tok elektrodvigatelining tabiiy tavsifi deyiladi. Bunda  $R$  nimaga teng?

176.  $R=?$  bo'lgan tavsif o'zgarish tok elektrodvigatelining sun'iy tavsifi deyiladi.  $R$  nechaga teng?

177. Dvigatellarining mexanik xarakteristikasi birligini oshirish uchun qanday tadbirlar qo'llaniladi?

178. Dvigatelning o'tkinchi jarayoni deb nimaga aytiladi?

179. Motorning buralish tezligi qanday asbob yordamida o'lchanadi?

180. Quvvat koeffitsiyentini oshirish uchun qaysi elementlardan foydalaniladi?

181. O'zgaruvchan tok motorlarning quvvat koeffitsiyenti qaysi ifoda bilan belgilanadi?

182. Ish mashinasining yuklama diagrammasiga ko'ra elektr yuritma qanday ish rejimlarda ishlashi mumkin?

183. Elektr motor ish jarayonida uning qizishi issiqlik balans tenglamasi qanday ifodalanadi?

184. Juft qutblar soni 4 bo'lgan elektr mashinada chas -totasi 100 Gs li uch fazali tokdan hosil bo'ladigan magnit maydonining aylanish tezligi nimaga teng?

185. Elektr yuritmaning ochiq sistemasi qanday funksiyalarni bajaradi?

186. O'zgarish qarshilik xususiyatlarini tushintiring

187. Savolga to'g'ri Elektr yuritmaning ochiq sistemasi qanday funksiyalarni bajaradi?

188. Elektr yuritma qaysi apparatlar yordamida himoya qilinadi?

189. Quyidagilardan ko'p dvigatelli elektr yuritmaga ta'rif bering?

190. Elektr yuritmaning berk zanjirini hosil qilish qaysi hollarda talab qilinadi?

191. Eruvchi saqlagichning kamchliklari?

192. Elektr yuritmalarni avtomatik boshqarishda qanday funksiyalarga asoslanadi?

193. Issiqlik relesi elektr motorlarni qanday nonormal ish rejimdan himoyalaydi?

194. Elektromagnit vaqt relelari qanday elektr zanjirlarda qo'llaniladi?

195. Elektr yuritmaning o'tkinchi jarayoni vaqtida dinamik moment qanday ifodalanadi?

196. Ultrabinafsha va infraqizil nurlaridan qishloq xo'jaligida qaysi maqsadlarda foydalaniladi?

197. Lyuminessent lampaning ulanish sxemasidagi  $s_1$  va  $s_2$  kondensator-larining vazifasi nimalardan iborat?

198. Yoritish sistemasi va turlarini aytib bering?

199. Ishlab chiqarish xonalarini elektr bilan yoritish qanday hisoblanishi mumkin?

200. Kondisionerning vazifasini tushintirib bering?

201. Ro'zg'orda ishlatiladigan qanday elektr isitish asboblari mavjud?

202. Elektr isitish ishlab chiqarish jarayonida qanday maqsad uchun qo'llaniladi?

203. Avtomatlashtirilgan agregat AVM-0,4A qanday maqsadlarda ishlatiladi va usha agregatda elektr yuritmaning qaysi turi qo'llaniladi?

204. Mikroiklim deganda nimani tushunasiz?
205. Ultra binafsha nurlarning A oblasti, qishloq xo'jalik mahsulotlarini lyuminsent analiz yordamida, uning ximiyaviy tarkibi va buzilish darajasini aniqlash va hokozalarda ishlatiladi. Bunady oraliq to'lqin uzunligi qancha?
206. Masofadan boshqarish apparatlarini sanab bering?
207. Tanlangan dvigatel qanday shartlar bilan tekshirib ko'riladi?
208. Korxonalarda asinxron dvigatellar asosiy nagruzkani tashkil etganida quvvat koeffisientini oshirish yo'llarini aniqlang?
209. Kondensatorlar ketma-ket ulansa ularning umumiy sigimi kanday o'zgaradi?
210. Kondensatorlar parallel ulansa, ularning umumiy karshiligi qanday o'zgaradi?
211. Kondensator vasifasi nimadan iborat?
212. Magnit maydon induksiyalash o'tkazgichga bogliqmi?
213. Induksivlik birligini ko'rsating.
214. Reaktiv qarshilik tipidagi zanjir elementini ko'rsating.
215. Tokli o'tkazgich atrofida magnit maydon hosil bo'lishini qaysi olim kashf etgan?
216. Elektromagnit induksiya hodisasi nechanchi yillar kashf etilgan?
217. Ersted tajribasi nechanchi yilda amalga oshirildi?
218. Cho'g'lanma va lyuminessent lampalari qanday to'zilgan va qanday asosiy kattaliklarga ega?
219. O'zgarmas tokga ta'rif bering
220. Yorug'lik kattaliklari va ularning o'lchov birliklarini aytib bering
221. Lyuminsensiya lampalaridagi yoruglik rangi nimaga bogliq?
222. Transformator nima sababli qariydi?
223. Metallarda elektr toki yo'nalishi qanday bo'ladi?
224. "Infrazkil" va "ultrabinafsha" nurlar oralig'idagi nurlanish spektri xaqida nimani bilasiz?
225. Yorug'lik kattaliklari va ularning o'lchov birliklarini aytib bering
226. Elektr motorlarning qizishiga olib keluvchi asosiy sabab nima deb hisoblaysiz?
227. Elektr tokini uzoq masofaga o'zlashda yuqori kuchlanish nima uchun zarur?
228. Lampalarni qanday ulaganda kam quvvat sarf bo'ladi?
229. Elektr lampa galtakka ketma-ket ulanganda kalit uzilsa lampa ravshanlashuviga sabab nima ?
230. Tokli o'tkazgich qizdirilganda qanday o'zgaradi?
231. O'tkazgichlar qanday ulansa tok kuchi bir xil bo'ladi?
232. O'tkazgichlar qanday ulansa kuchlanish bir xil bo'ladi?
233. Bir Amperga teng birlikni kursating.
234. Tok kuvvati nimaga teng?
235. Tugri muloxaza kursatilgan katorni kursating.
236. Notugri jumlani toping.
237. Notugri jumlani kursating.
238. Generatorning parallel uygonish sharti.
239. Elektr motorning asosiy vazifasi nima?
240. Tok generatorining asosiy vazifasi?
241. Yarim o'tkazgichli diodning n-tipida qanday zarracha tok tashiydi?
242. Transformator o'zagining qizishi sababini ko'rsating.
243. Transformator o'zagining varraklarga bo'linishini va qanday metaldan to'zilganini aniqlang?
244. Transformatorning qisqa tutashuv kuchlanishini aniqlang?
245. Yarim o'tkazgichli diodlarning P-tipida qanday zaryadli zarracha tok tashiydi?
246. Elektron nur trubkasida, tasvir hosil qilish uchun (kineskopda) qanday zarracha oqimidan foydalaniladi?

- 247.Zaryadli zarrachalar tinch holatda qanday kuchlar ta'sirida ta'sirlashadi?
- 248.1 Volt quyidagilarning qaysi biriga teng?
- 249.Yarim o'tkazgichlarda temperatura ortganda o'tkazuvchanligi nimaning hisobiga oshadi?
- 250.Metallarning elektr o'tkazuvchanligi qaysi parametriga bog'liq?
- 251.Qaysi moddada erkin elektron mavjud?
- 252.Dielektriklar nima uchun elektr tokini o'tkazmaydi?
- 253.Metallarda nisbatan qanday holatida elektr toki yaxshiroq o'tadi?
- 254.Yarim o'tkazgichli dioda nechta elektrod bor?
- 255.Zaryadsiz zarrachani ko'rsating
- 256.Protonga massa jihatidan teng zarrachani ko'rsating
- 257.Qisqa tutashuv qanday sodir bo'ladi?.
- 258.Transformator o'zagi nima sababdan mayda qatlamlardan tuziladi?
- 259.Transformator qizib ketish omili nima?
- 260.Transformator bu.....
- 261.Kuchlanish transformatori bilan birgalikda qanday o'lchov asbobi ulanadi?
- 262.Tok transformatori bilan birgalikda qanday o'lchov asbobi ulanadi?
- 263.Transformatorning transformasiya koeffitsiyentini hisoblash formulasi qaysi javobda to'g'ri yozilgan?
- 264.Transformator pasaytiruvchi bulishi uchun transformasiya koeffitsiyenti qanday bulishi kerak?
- 265.Transformator kuchaytiruvchi bulishi uchun transformasiya koeffitsiyenti kanday bulishi kerak?
- 266.Tok kuchlanishi birligini ko'rsating.
- 267.Uzoq masofaga elektr tokini uzatishda qysi omil energiyaning isrofini kamaytiradi?
- 268.Elektr energiyasini ishlab chiqarish omili bo'lgan xodisani ko'rsating.
- 269.Keltirilgan elektr motor turlaridan qaysilari o'zgaruvchan tok motorlariga kiradi?
- 270.Mexanik xarakteristikasining qattqlik koeffitsiyentini oshirish uchun qanday choralar ko'riladi?
- 271.Qisqa tutashirilgan motorlarning afzalliklari?
- 272.Elektr dvigatel qarshilik momentlarini paydo bo'lish sabablariga ko'ra necha guruhga bo'lish mumkin?
- 273.Nima uchun elektromashinalari qisqa tutashgan asinxron mashina-si deyiladi?
- 274.Nechanchi yilda rus akademigi B.S.Yakobi birinchi bo'lib elektr yuritmani yaratadi, u o'zi yaratgan o'zgarimas tok dvigatelinu kemaga o'rnatib, uni harakatga keltiradi?
- 275.Asinxron mashinalarda qo'llanadigan qisqa tutashgan o'rnlarning vazifasini aniqlang
- 276.Asinxron dvigatellari nima sababdan qisqa tutashgan rotorli deb ataladi?
- 277.Generatorining kuchlanishini o'zgarishiga yoki bir xilda ushlab turishga nima sababchi bo'ladi?
- 278.Sinxron mashinalari rotorining aylanish tezligini aniqlang
- 279.Parallel uyg'otish generatorining uyg'atish shartlarini aniqlang
- 280.Dvigatel energetik rejimlarining ko'rinishi va belgilarini aytib bering
- 281.Uch elektrodli lampada bokaruvchi qismi nima deb ataladi?
- 282.Yarimo'tkazgialarda kovak va elektronning birlashuvi nima deb ataladi?
- 283.Zaryadsiz zarrachani ko'rsating
- 284.Tok o'tkazuvchi suyuqlik nima deb ataladi?
- 285.Elektrolitlarda asosan qaysi zaryadli zarracha tok tashiydi?
- 286.Jismlar sirtini metal bilan qoplashda qaysi xodisadan foydalaniladi?
- 287.Elektr tokini qanday suv yaxshi o'tkazadi?
- 288.Yarim o'tkazgichli diod necha xil o'tkazgichda bo'ladi?



289. Sof yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi temperaturaga qanday bog'liq?
290. Ko'p dvigatelli elektr yuritmaga ta'rif bering?
291. Jumlani to'g'ri davom etkazing.
292. Elektr dvigatel, dvigatel harakatini ish mashinasiga uzatuvchi mexanikaviy uzatma va dvigatelni boshqaruvchi apparatlardan iborat qurilma ..... deb ataladi.
293.  $R=3$  bo'lganida o'zgaruvchan tok to'la bir davr hosil qilish uchun generator rotori necha oborotda aylanishi kerak?
294. Nuqta o'rniga mos so'zni toping . Elektr dvigatelning aylantirish momenti, toki va quvvatining vaqtga qarab o'zgarishi elektr yuritmaning ..... deb ataladi?
295. Mexanizm aylanish chastotasining qarshilik momentiga bog'liqligi ish mashinasining ..... deyiladi.
296. Yakor zanjiridagi tashqi qarshilik  $R=?$  bo'lib, kuchlanish va dvigatel elektromagnit oqimining nominal qiymatdagi tavsif o'zgarmas tok elektrodvigatelining tabiiy tavsifi deyiladi. Bunda  $R$  nimaga teng?
297.  $R=?$  bo'lgan tavsif o'zgarmas tok elektrodvigatelining sun'iy tavsifi deyiladi.  $R$  nechaga teng?
298. Dvigatellarining mexanik xarakteristikasi birligini oshirish uchun qanday tadbirlar qo'llaniladi?
299. Dvigatelning o'tkinchi jarayoni deb nimaga aytiladi?
300. Motorning buralish tezligi qanday asbob yordamida o'lchanadi? anishi mumkin?

**“Elektrotexnika va elektr yuritma”fanidan nazorat savollari  
1 OB uchun yozma ish savollari (150 ta)**

Variant-1

1. Elektr yuritmani tushuntiring.  
El.dvigatel, boshqaroʻvchi sistema, xarakat uzatish mexanizmi.
2. Oʻzgarmas tok dvigatellarining rejimini tushuntiring.  
Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Elektromagnit oʻtkinchi jarayonlarni tushuntiring.  
Turgʻun, holat, oʻtish.
4. Elektromagnit toʻlqinlar spektrini tushuntiring.  
Kselen, gamma, rentgen, optik, radiotoʻlqinlar
5. Elektrobruder sxemasini tushuntiring.

Variant-2

1. Mexanik yuritma deb nimaga aytiladi.  
Suv, bugʻ, turbina, shamol, I.YO.D. el.dvigatellar.
2. Oʻzgarmas tok dvigatelinining termik rejimini tushuntiring.  
Generatorli, dinamik, teskari ulab.
3. El.yuritmadagi oʻtkinchi jarayon turlarini tushuntiring.  
Elektromexanik, elektromagnit, mexanik.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring.  
U.B koʻrinadigan, I.K.
5. VZT tipidagi suv isitgichning sxemasini tushuntiring.

Variant-3

- Variant-3 Transmissiyali elektr yuritmani tushuntiring.  
Umumtransmissiya, guruxli.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
W, U, Ke, F, Km, R8, R, M
  3. El.yuritma dinamikasini tushuntiring.  
Ilgarilanma xarakat, aktiv, xarakatlanoʻvchi, inersiya, kuch, muvozanat.
  4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring.  
Lyuminsent analiz, qizil zarar.
  5. AD ni magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.

Variant-4

1. Yakkalangan elektr yuritmani tushuntiring: oddiy, individual
2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring  
 $W-0; W-W_0$
3. El.yuritmada kuchlar muvozonatini tenglamasini tushuntiring  
Karshilik, kuch, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning E oblastini tushuntiring  
Vitamin D, axtirakit, eriton
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring (elektr blokirovka) .

Variant-5

1. Koʻp dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Oddiy, individual, agregatlangan.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
Taʼbiy, suʼniy.

3. El.yuritma ishlashi diagramasini tushuntiring.  
Foydali, salt, ish rejimi.
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.  
Vakteritsid, sterilizatsiya.
5. Adni reversiv magnitli ishga tushirigich yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.  
( mexanik blakiroka).

#### Variant-6

- 1.Oddiy kup dvigatelli elektr yuritmani tushintiring  
ish, organ, dvigatel, aloxida
2. U.T.D ning tabiiy xarakteristikasini tushintiring  
Tabiy, sun'iy,  $R=0$
- 3.El.yuritmada aktiv momentni tushintiring  
Karshilik, moment, potensial
- 4.Infrakizil nurlarni tushintiring  
Infrakizil, issiklik
- 5.AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushintiring  
(kombinatsiya, blokirovka)

#### Variant-7

- 1.Individual ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Ish,organ, dvigatel, qulay.
2. U.T.D su'niy xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy,  $R=0$
3. Elektr yuritmani reaktiv momentini tushuntiring.  
Xarakat, teskari, qarshilik, moment.
4. Qishloq xo'jaligida el.qizdirishning qo'llanilishi.  
Inkubator,el.qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmaniing ikkinchi dvigatel faqat birinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-8

- 1.Agregeatlangan ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Ish, mashina, bir nechta, elekt dvigatel.
- 2.Gneeratorli to'xtatishni tushuntiring.  
Rekuperativ, elektr dvigatel, tarmoq.
3. El.yuritma umumiy xarakat tenglamasini tushuntiring.  
Aylantiro'vchi, qarshilik, inersiya, moment.
- 4.Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.  
Kosmik, gamma, rentgen, optik,radioto'lqinlar.
5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel faqat birga ishlash sxemasini tushuntiring.

#### Variant-9

- 1.Avtomatlashtirilgan el.yuritmani tushuntiring.  
Boshqarish apparatlari, avtomat.
- 2.Dinamik to'xtatishni tushuntiring.  
Kinetik, energiya, issiqlik
- 3.O'tkinchi jarayon vaqtini aniqlashni tushuntiring.  
Integral, inersiya, qarshilik, moment.
- 4.Optek nurlanish spektirini tushuntiring.  
U.B ko'rinadigan, I.K.
- 5.El.yuritmani yo'lga nisbatan siljishi, xarakatni cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

#### Variant-10

1. Rostlanadigan el. yuritmalarni tushuntiring  
Texnologik talab, tezlik
2. Teskari ulab tuxtatishni tushuntiring  
Dvigatel, ulanish, teskari
3. El. yuritma statik turgunlikni tushuntiring  
Tezlik, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring  
Lyuminitsekt, ishlash, kizil v'ar
5. Berilgan ikki nuqtada avtomatik tuxtatish sxemasini tushuntiring

#### Variant-11

1. Ish mashinasining mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring.  
Aylanish chastotasi, qarshilik momenti.
2. U.T.D ning aylanish chastotasini rostlash tenglamasini tushuntiring.  
 $W, U, I_{YA}, R_{ya}, R, R, F$
3. Elektr yuritmada dinamik turg'unlikni tushuntiring.  
O'tkinchi rejim, moment, muvozanat
4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.  
Vitamin D, Antiraxit, Eritem.
5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

#### Variant-12

1. Ish mashinasining mexanik xarakteristikasi (tavsifi)ga bog'liq tenglamasini tushuntiring.  
 $W_x, M_s, M_{sn}, M_o, W_n$
2. U.T.D ning aylanish chastotasini rostlash ko'rsatkichlari.  
Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi, zo'riqish, iqtisodiylik.
3. El. dvigatelinig issiqlik rejimlarini tushuntiring.  
 $Q, R, t, I, R, -t, u_2, 0, 24$
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.  
Vakteritsid, sterilizatsiya.
5. A.Dni elektrodinamik tormozlab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-13

1. Ish mashinasining aylanish chastotasiga bog'liq bulmagan  
 $M_s, M_{sn}, X=0$
2. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring  
Parallel, mustakil, ketma-ket, aralash
3. El. dvigatellarning uzok muddatga nagruzkadagi ish rejimini tushuntiring  
Ventilyator, nasos, transportyor
4. Infrakizil nurlarni tushuntiring  
Infrakizil, issiklik
5. AD ni teskari ulab tuxtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-14

1. Ish mashinasining chiziqli sifat bero'vchi mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
 $W, H, X-I, M_o, M_{oi}, M$
2. U.T.D ning dinamik rejimini tushuntiring.  
Generatorli dinamik, teskari ulab
3. El. dvigatellarining qisqa muddatli nagro'zkadagi ish rejimini tushuntiring.  
 $t, \text{ish vaqti}, t_2 \text{ nagro'zka}$

4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishning qo'llanilishi.  
Inkubator, el, qizdiro'vchi pol.
5. Ikki tezlikli A.Dni tushirish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-15

1. Ish mashinasining chiziqlimas o'suvi parabolik (ventilyator) xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
W2, W2H, Mo, Mou, X-2
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
W, U, Ke, F, Km, R8, R, M
3. El.dvigatellarining takrorlano'vchi qisqa muddatli ish rejimini tushuntiring.  
Kranlar, stanoklar.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektrini tushuntiring.  
Kosmik, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar.
5. A.Dning noreversiv magnitli ishga tushirish.

#### Variant-16

1. Ish mashinasining chiziqlimas kamayuvchi mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
Wx, Wn, Mo, Mou, M, K-1
2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring.  
M-U, w-Wu
3. Elektr dvigatellarining issiqlik balansi tenglamasini tushuntiring.  
Q, A, G, S, dt, dG,
4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.  
UB, quriladigan, IK.
5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. (Elektroblokirovka)

#### Variant-17

1. El.dvigatelining mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.
2. U.T.D ning mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy.
3. Xar-xil rejimdagi el.dvigatellarining quvvatini aniqlashni tushuntiring.  
Uzoq muddat, nagro'zka.
4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.  
U.B, quriladigan, IK.
5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish. (mexanik blokirovka)

#### Variant-18

1. Mexanik xarakteristikaning qattqlik koeffitsentini tushuntiring  
Moment, chstota, xosil
2. U.T.D. ning tabiiy xarakteristikasini tushuntiring  
Tabiiy, sun'iy R/-O
3. Ventilyator elektr dvigateli kuvvatini aniklashni tushuntiring  
Ventilyator, dvigatel, kuvvat
4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring  
Lyuminissent, analiz, kizil za'ar
5. A.D. ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring  
(kombinatsiyasi blokirovka)

#### Variant-19

1. Qattqlik koeffitsienti «musbat» bo'lgan mexanik xarakteristikasini tushuntiring. Mo, - W, Kn.s
2. U.T.D ningsu'niy xarakteristikasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy,  $R=0$
3. Nasos elektrodvigateli quvvatini aniqlashni tushuntiring.  
Nasos, dvigatel, quvvat
4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.  
Vitamin D, elektromagnit, eritem.
5. Elektr yuritmani ikkinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-20

1. Kattqlik koeffitsienti «manfiy» bulgan mexanik xarakteristikani tushuntiring  
Mr e, - w, Kjs
2. Generatorli tuxtatishni tushuntiring  
Reaktiv. Elektr dvigatel, tarmok
3. Elektr dvigatel tanlash kursatkichlarini tushuntiring  
Kuchlanish, konstruktiv tezlik, tok turi
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring  
Bakteritsid. sterilizatsiya
5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel fakat barcha ishlash sxemasini tushuntiring.

#### Variant-21

1. Qattqlik koeffitsienti bo'yicha elektr dvigatellarining turlarini tushuntiring.  
Juda qattiq, qattiq, yumshok, yarim yumshoq.
2. Dinamik to'xtatishni tushuntiring.  
Kinetik energiya, issiqlik.
3. Quvvat koeffetsientini tushuntiring.  
Aktiv, reaktiv.
4. Infraqizil nurlarni tushuntiring.  
Infraqizil, issiqlik<sup>3</sup>
5. Elektr yuritmani yo'lga nisbatan siljishini, xarakatini cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

#### Variant-22

1. Sinxron va asinxron dvigatellarning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.  
Aylanish chastotasi, erishayotgan moment
2. Teskarii ulab to'xtatishni tushuntiring.  
Dvigatel, ulashish, teskari
3. El. boshqarish qurilmalarining vazifasiga ko'ra klassifik kuchlanish.  
Komutatsiyalovchi, himoyalovchi, boshqaro'vchi.
4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishni qo'lanilishi.  
Inkubator, elektr qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmalni berilgan ikki nuqtada avtomatik to'xtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-23

1. Parallel (mustakil) kuzgatish chulgamli U.T.D. larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring  
Aylanish chastotasi, erishayotgan moment
2. U.T.D. ning aylanish chastotasini rostlash tenglamasini tushuntiring  
W, u, Iya, Rya, K, F

3. Elektr boshkarish kurilmalarining ishlash tarziga kura klassifikatsiyalanish Dastaki, masofadan, kul, avtomat
4. Elektromagnit tulkinlar spektrini tushuntiring Kosmik, gamma, rentgen, optik, radiotulkinlar
5. A.D. ni elektrodinamik tormozlab tuxtatish sxemasini tushuntiring

#### Variant-24

1. Ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli U.T.d.larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.
2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari. Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi.
3. Himoya vositalarini tushuntiring. Saqlagich, avtomat uzgichlar, issiqlik relelari.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring. U.B ko'rinadigan, I.K.
5. A.Dni teskari ulab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-25

1. Aralash qo'zg'atish cho'lg'ami U.T.larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.
2. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring. Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni tushuntiring. Kontaktor, magnitli, ishga tushirish, issiqlik relesi
4. Optik nurlarning V oblastini tushuntiring. Vitamin D, elektromagnit, eritem.
5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

#### Variant-26

1. Elektr yuritmani tushuntiring. El.dvigatel, boshqaro'vchi sistema, xarakat uzatish mexanizmi.
2. O'zgarmas tok dvigatellarining rejimini tushuntiring. Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Elektromagnit o'tkinchi jarayonlarni tushuntiring. Turg'un, holat, o'tish.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektrini tushuntiring. Kselen, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar
5. Elektrobruder sxemasini tushuntiring.

#### Variant-27

1. Mexanik yuritma deb nimaga aytiladi. Suv, bug', turbina, shamol, I.YO.D. el.dvigatellar.
2. O'zgarmas tok dvigatelinig termik rejimini tushuntiring. Generatorli, dinamik, teskari ulab.
3. El.yuritmadagi o'tkinchi jarayon turlarini tushuntiring. Elektromexanik, elektromagnit, mexanik.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring. U.B ko'rinadigan, I.K.
5. VZTtipidagi suv isitgichning sxemasini tushuntiring.

#### Variant-28

- Variant-3 Transsssiyali elektr yuritmani tushuntiring.  
Umumtransmissiya, guruxli.

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
W, U, Ke, F, Km, R8, R, M
3. El.yuritma dinamikasini tushuntiring.  
Ilgarilanma xarakat, aktiv, xarakatlano'vchi, inersiya, kuch, muvozanat.
4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring.  
Lyuminsent analiz, qizil zarar.
5. ADni magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-29

1. Yakkalangan elektr yuritmani tushuntiring: oddiy, individual
2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring  
W-0; W-W<sub>0</sub>
3. El.yuritmada kuchlar muvozonatini tenglamasini tushuntiring  
Karshilik, kuch, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning E oblastini tushuntiring  
Vitamin D, axtirakit, eriton
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring (elektr blokirovka)

#### Variant-30

1. Ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Oddiy, individual, agregatlangan.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy.
3. El.yuritma ishlashi diagramasini tushuntiring.  
Foydali, salt, ish rejimi.
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.  
Vakteritsid, sterilizatsiya.
5. Adni reversiv magnitli ishga tushirigich yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.  
( mexanik blakiroka).



**“Elektrotexnika va elektr yuritma”fanidan nazorat savollari**  
**2 OB uchun yozma ish savollari (150 ta)**

Variant-31

- 1.Oddiy kup dvigatelli elektr yuritmani tushintiring  
ish, organ, dvigatel, aloxida
2. U.T.D ning tabiiy xarakteristikasini tushintiring  
Tabiiy, sun'iy,  $R=0$
- 3.El.yuritmada aktiv momentni tushintiring  
Karshilik, moment, potensial
- 4.Infrakizil nurlarni tushintiring  
Infrakizil, issiklik
- 5.AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushintiring  
(kombinatsiya, blokirovka)

Variant-32

- 1.Individual ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Ish,organ, dvigatel, qulay.
2. U.T.D su'niy xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy,  $R/=0$
3. Elektr yuritmani reaktiv momentini tushuntiring.  
Xarakat, teskari, qarshilik, moment.
4. Qishloq xo'jaligida el.qizdirishning qo'llanilishi.  
Inkubator,el.qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmaniing ikkinchi dvigatel faqat birinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

Variant-33

- 1.Agregeatlangan ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Ish, mashina, bir nechta, elekt dvigatel.
- 2.Gneeratorli to'xtatishni tushuntiring.  
Rekuperativ, elektr dvigatel, tarmoq.
3. El.yuritma umumiy xarakteristikasini tushuntiring.  
Aylantiro'vchi, qarshilik, inersiya, moment.
- 4.Elektromagnit to'lqinlar spektrini tushuntiring.  
Kosmik, gamma, rentgen, optik,radioto'lqinlar.
5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel faqat birga ishlash sxemasini tushuntiring.

variant-34

- 1.Avtomatlashtirilgan el.yuritmani tushuntiring.  
Boshqarish apparatlari, avtomat.
- 2.Dinamik to'xtatishni tushuntiring.  
Kinetik, energiya, issiqlik
- 3.O'tkinchi jarayon vaqtini aniqlashni tushuntiring.  
Integral, inersiya, qarshilik, moment.
- 4.Optek nurlanish spektrini tushuntiring.  
U.B ko'rinadigan, I.K.
- 5.El.yuritmani yo'lga nisbatan siljishi, xarakteristikani cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

Variant-35

- 1.Rostlanadigan el. yuritmalarni tushuntiring  
Texnologik talab, tezlik
2. Teskari ulab tuxtatishni tushuntiring  
Dvigatel, ulanish, teskari
- 3.El. yuritma statik turgunlikni tushuntiring  
Tezlik, moment
- 4.Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring

Lyuminitsekt, ishlash, kizil v'ar

5. Berilgan ikki nuqtada avtomatik tuxtatish sxemasini tushuntiring

Variant-36

1. Ish mashinasining mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring.

Aylanish chastotasi, qarshilik momenti.

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring.

$W, U, I_{YA}, R_{ya}, R, R, F$

3. Elektr yuritmada dinamik turg'unlikni tushuntiring.

O'tkinchi rejim, moment, muvozanat

4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, Antiraxit, Eritem.

5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

Variant-37

1. Ish mashinasining mexanik xarakteristikasi (tavsifi)ga bog'liq tenglamasini tushuntiring.

$W_x, M_s, M_{sn}, M_o, W_n$

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.

Diapazon, turg'unlik, yumushqlik, yunalishi, zo'riqish, iqtisodiylik.

3. El.dvigateling issiqlik rejimlarini tushuntiring.

$Q, R, t, I, R, -t, u_2, 0, 24$

4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.

Vakteritsid, sterilizatsiya.

5. A.Dni elektrodinamik tormozlab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-38

1. Ish mashinasining aylanish chastotasiga bog'liq bulmagan

$M_s, M_{sn}, X=0$

2. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring

Parallel, mustakil, ketma-ket, aralash

3. El. dvigatellarning uzok muddatga nagruzkadagi ish rejimini tushuntiring

Ventilyator, nasos, transportyor

4. Infrakizil nurlarni tushuntiring

Infrakizil, issiklik

5. AD ni teskari ulab tuxtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-39

1. Ish mashinasining chiziqli sifat bero'vchi mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

$W, H, X-I, M_o, M_o, M$

2. U.T.D ning dinamik rejimini tushuntiring.

Generatorli dinamik, teskari ulab

3. El.dvigatellarining qisqa muddatli nagro'zkadagi ish rejimini tushuntiring.

$t$ , ish vaqti,  $t_2$  nagro'zka

4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishning qo'llanilishi.

Inkubator, el, qizdiro'vchi pol.

5. Ikki tezlikli A.Dni tushirish sxemasini tushuntiring.

Variant-40

1. Ish mashinasining chiziqlimas o'suvi parabolik (ventilyator) xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

$W_2, W_{2H}, M_o, M_o, X-2$

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

$W, U, K_e, F, K_m, R_8, R, M$

3. El.dvigatellarining takrorlano'vchi qisqa muddatli ish rejimini tushuntiring.

Kranlar, stanoklar.

4. Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.

Kosmik, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar.

5.A.Dning noreversiv magnitli ishga tushirish.

Variant-41

1. Ish mashinasining chiziqlimas kamayuvchi mexanik xarakteristikasni tushuntiring.

$W_x, W_n, M_o, M, K-1$

2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring.

$M-U, w-Wu$

3. Elektr dvigatellarining issiqlik balansi tenglamasini tushuntiring.

$Q, A, G, S, dt, dG,$

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

$UB, quriladigan, IK.$

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. (Elektroblokirovka)

Variant-42

1. El.dvigateling mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.

2. U.T.D ning mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy.

3. Xar-xil rejimdagi el.dvigatellarining quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Uzoq muddat, nagro'zka.

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

$U.B, quriladigan, IK.$

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish.

(mexanik blokirovka)

Variant-43

1. Mexanik xarakteristikaning qattiqlik koeffitsientini tushuntiring

Moment, chstota, xosil

2. U.T.D. ning tabiiy xarakteristikasini tushuntiring

Tabiiy, sun'iy  $R/O$

3. Ventilyator elektr dvigateli kuvvatini aniklashni tushuntiring

Ventilyator, dvigatel, kuvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring

Lyuminissent, analiz, kizil za'ar

5. A.D. ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring

(kombinatsiyasi blokirovka)

Variant-44.

1. Qattiqlik koeffitsienti «musbat» bo'lgan mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  $M_o, - W, K_n.s$

2. U.T.D ningsu'niy xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy,  $R=0$

3. Nasos elektrodvigateli quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Nasos, dvigatel, quvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, elektromagnit, eritem.

5. Elektr yuritmani ikkinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

Variant-45

1. Kattiklik koeffitsienti «manfiy» bulgan mexanik xarakteristikani tushuntiring

$M_r e, - w, K_j s$

2. Generatorli tuxtatishni tushuntiring

Reaktiv. Elektr dvigatel, tarmok

3. Elektr dvigatel tanlash kursatkichlarini tushintiring  
Kuchlanish, konstruktiv tezlik, tok turi
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushintiring  
Bakteritsid. sterilizatsiya
5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel fakat barcha ishlash sxemasini tushintiring

Variant-46

1. Qattqlik koeffitsienti bo'yicha elektr dvigatellarining turlarini tushuntiring.  
Juda qattiq, qattiq, yumshok, yarim yumshoq.
2. Dinamik to'xtatishni tushuntiring.  
Kinetik energiya, issiqlik.
3. Quvvat koeffitsientini tushuntiring.  
Aktiv, reaktiv.
4. Infraqizil nurlarni tushuntiring.  
Infraqizil, issiqlik<sup>3</sup>
5. Elektr yuritmani yo'lga nisbatan siljishini, xarakatini cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

Variant-47

1. Sinxron va asinxron dvigatellarning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.  
Aylanish chastotasi, erishayotgan moment
2. Teskarii ulab to'xtatishni tushuntiring.  
Dvigatel, ulashish, teskari
3. El. boshqarish qurilmalarining vazifasiga ko'ra klassifik kuchlanish.  
Komutatsiyalovchi, himoyalovchi, boshqaro'vchi.
4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishni qo'lanilishi.  
Inkubator, elektr qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmal berilgan ikki nuqtada avtomatik to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-48

1. Parallel (mustakil) kuzgatish chulgamli U.T.D. larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring  
Aylanish chastotasi, erishayotgan moment
2. U.T.D. ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring  
W, u, Iya, Rya, K, F
3. Elektr boshkarish kurilmalarining ishlash tarziga kura klassifikatsiyalanish  
Dastaki, masofadan, kul, avtomat
4. Elektromagnit tulkinlar spektrini tushuntiring  
Kosmik, gamma, rentgen, optik, radiotulkinlar
5. A.D. ni elektrodinamik tormozlab tuxtatish sxemasini tushuntiring

Variant-49

1. Ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli U.T.d.larning mexanik xarakteristika-  
kalarini tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.
2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.  
Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi.
3. Himoya vositalarini tushuntiring.  
Saqlagich, avtomat uzgichlar, issiqlik relelari.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring. U.B ko'rinadigan, I.K.
5. A.Dni teskari ulab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-50

1. Aralash qo'zg'atish cho'lg'ami U.T larning mexanik xarakteristikalarini  
tushuntiring.
2. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring.  
Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni tushuntiring.  
Kontaktor, magnitli, ishga tushirish, issiqlik relesi

4. Optik nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, elektromagnit, eritem.

5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

Variant-51

1. Elektr yuritmani tushuntiring.

El.dvigatel, boshqaro'vchi sistema, xarakat uzatish mexanizmi.

2. O'zgarmas tok dvigatellarining rejimini tushuntiring.

Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.

3. Elektromagnit o'tkinchi jarayonlarni tushuntiring.

Turg'un, holat, o'tish.

4. Elektromagnit to'lqinlar spektori tushuntiring.

Kselen, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar

5. Elektrobruder sxemasini tushuntiring.

Variant-52

1. Mexanik yuritma deb nimaga aytiladi.

Suv, bug', turbina, shamol, I.YO.D. el.dvigatellar.

2. O'zgarmas tok dvigatelinining termik rejimini tushuntiring.

Generatorli, dinamik, teskari ulab.

3. El.yuritmadagi o'tkinchi jarayon turlarini tushuntiring.

Elektromexanik, elektromagnit, mexanik.

4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring.

U.B ko'rinadigan, I.K.

5. VZTtipidagi suv isitgichning sxemasini tushuntiring.

Variant-53

Variant-3 Transsssiyali elektr yuritmani tushuntiring.

Umumtransmissiya, guruxli.

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

W, U, Ke, F, Km, R8, R, M

3. El.yuritma dinamikasini tushuntiring.

Ilgarilanma xarakat, aktiv, xarakatlano'vchi, inersiya, kuch, muvozanat.

4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring.

Lyuminsent analiz, qizil zarar.

5. ADni magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.

Variant-54

1. Yakkalangan elektr yuritmani tushuntiring: oddiy, individual

2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring

W-0; W-W<sub>0</sub>

3. El.yuritmada kuchlar muvozonatini tenglamasini tushuntiring

Karshilik, kuch, moment

4. Ultrabinafsha nurlarning E oblastini tushuntiring

Vitamin D, axtirakit, eriton

5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring (elektr blokirovka)

Variant-55.

1. Ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.

Oddiy, individual, agregatlangan.

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy.

3. El.yuritma ishlashi diagramasini tushuntiring.

Foydali, salt, ish rejimi.

4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.

Vakteritsid, sterilizatsiya.

5. Adni reversiv magnitli ishga tushirigich yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. ( mexanik blakiroka).

Variant-56

1. Oddiy kup dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring  
Ish, organ, dvigatel, aloxida
2. U.T.D ning tabiiy xarakteristikasini tushuntiring  
Tabiy, sun'iy,  $R=0$
3. El.yuritmada aktiv momentni tushuntiring  
Karshilik, moment, potensial
4. Infrakizil nurlarni tushuntiring  
Infrakizil, issiklik
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring  
(kombinatsiya, blokirovka)

Variant-57

1. Individual ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Ish, organ, dvigatel, qulay.
2. U.T.D su'niy xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy,  $R=0$
3. Elektr yuritmani reaktiv momentini tushuntiring.  
Xarakat, teskari, qarshilik, moment.
4. Qishloq xo'jaligida el.qizdirishning qo'llanilishi.  
Inkubator, el.qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmaniing ikkinchi dvigatel faqat birinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

Variant-58

1. Agregatlangan ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Ish, mashina, bir nechta, elekt dvigatel.
2. Gneeratorli to'xtatishni tushuntiring.  
Rekuperativ, elektr dvigatel, tarmoq.
3. El.yuritma umumiy xarakteristikasini tushuntiring.  
Aylantiro'vchi, qarshilik, inersiya, moment.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.  
Kosmik, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar.
5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel faqat birga ishlash sxemasini tushuntiring.

variant-59

1. Avtomatlashtirilgan el.yuritmani tushuntiring.  
Boshqarish apparatlari, avtomat.
2. Dinamik to'xtatishni tushuntiring.  
Kinetik, energiya, issiqlik
3. O'tkinchi jarayon vaqtini aniqlashni tushuntiring.  
Integral, inersiya, qarshilik, moment.
4. Optek nurlanish spektirini tushuntiring.  
U.B ko'rinadigan, I.K.
5. El.yuritmani yo'lga nisbatan siljishi, xarakteristikasini cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

Variant-60

1. Rostlanadigan el. yuritmalarni tushuntiring  
Texnologik talab, tezlik
2. Teskari ulab tuxtatishni tushuntiring  
Dvigatel, ulanish, teskari
3. El. yuritma statik turgunlikni tushuntiring  
Tezlik, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring

Lyuminitsekt, ishlash, kizil v'ar

5. Berilgan ikki nuktada avtomatik tuxtatish sxemasini tushintiring

## “Elektrotexnika va elektr yuritma” fanidan nazorat savollari

### YaB uchun yozma ish savollari (500 ta)

#### Variant-1

1. Elektr yuritmani tushuntiring.  
El.dvigatel, boshqaruvchi sistema, xarakat uzatish mexanizmi.
2. O'zgarmas tok dvigatellarining rejimini tushuntiring.  
Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Elektromagnit o'tkinchi jarayonlarni tushuntiring.  
Turg'un, holat, o'tish.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektrini tushuntiring.  
Kselen, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar
5. Elektrobruder sxemasini tushuntiring.

#### Variant-2

1. Mexanik yuritma deb nimaga aytiladi.  
Suv, bug', turbina, shamol, I.YO.D. el.dvigatellar.
2. O'zgarmas tok dvigatelinining termik rejimini tushuntiring.  
Generatorli, dinamik, teskari ulab.
3. El.yuritmadagi o'tkinchi jarayon turlarini tushuntiring.  
Elektromexanik, elektromagnit, mexanik.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring.  
U.B ko'rinadigan, I.K.
5. VZT tipidagi suv isitgichning sxemasini tushuntiring.

#### Variant-3

- Variant-3 Transmissiyali elektr yuritmani tushuntiring.  
Umumtransmissiya, guruxli.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
W, U, Ke, F, Km, R8, R, M
  3. El.yuritma dinamikasini tushuntiring.  
Ilgarilanma xarakat, aktiv, xarakatlano'vchi, inersiya, kuch, muvozanat.
  4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring.  
Lyuminsent analiz, qizil zarar.
  5. AD ni magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-4

1. Yakkalangan elektr yuritmani tushuntiring: oddiy, individual
2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring  
W-0; W-W<sub>0</sub>
3. El.yuritmada kuchlar muvozonatini tenglamasini tushuntiring  
Karshilik, kuch, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning E oblastini tushuntiring  
Vitamin D, axtirakit, eriton
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring (elektr blokirovka)

#### Variant-5.

1. Ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Oddiy, individual, agregatlangan.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy.
3. El.yuritma ishlashi diagramasini tushuntiring.  
Foydali, salt, ish rejimi.
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.  
Vakteritsid, sterilizatsiya.



5. Adni reversiv magnitli ishga tushirigich yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. ( mexanik blakiroka).

#### Variant-6

1. Oddiy kup dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring  
Ish, organ, dvigatel, aloxida
2. U.T.D ning tabiiy xarakteristikasini tushuntiring  
Tabiy, sun'iy,  $R=0$
3. El.yuritmada aktiv momentni tushuntiring  
Karshilik, moment, potensial
4. Infrakizil nurlarni tushuntiring  
Infrakizil, issiklik
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring  
(kombinatiya, blokirovka)

#### Variant-7

1. Individual ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Ish, organ, dvigatel, qulay.
2. U.T.D su'niy xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy,  $R=0$
3. Elektr yuritmani reaktiv momentini tushuntiring.  
Xarakat, teskari, qarshilik, moment.
4. Qishloq xo'jaligida el.qizdirishning qo'llanilishi.  
Inkubator, el.qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmaniing ikkinchi dvigatel faqat birinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-8

1. Agregatlanagan ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Ish, mashina, bir nechta, elekt dvigatel.
2. Gneeratorli to'xtatishni tushuntiring.  
Rekuperativ, elektr dvigatel, tarmoq.
3. El.yuritma umumiy xarakat tenglamasini tushuntiring.  
Aylantiro'vchi, qarshilik, inersiya, moment.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.  
Kosmik, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar.
5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel faqat birga ishlash sxemasini tushuntiring.

#### variant-9

1. Avtomatlashtirilgan el.yuritmani tushuntiring.  
Boshqarish apparatlari, avtomat.
2. Dinamik to'xtatishni tushuntiring.  
Kinetik, energiya, issiqlik
3. O'tkinchi jarayon vaqtini aniqlashni tushuntiring.  
Integral, inersiya, qarshilik, moment.
4. Optek nurlanish spektirini tushuntiring.  
U.B ko'rinadigan, I.K.
5. El.yuritmani yo'lga nisbatan siljishi, xarakatni cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

#### Variant-10

1. Rostlanadigan el. yuritmalarni tushuntiring  
Texnologik talab, tezlik
2. Teskari ulab tuxtatishni tushuntiring  
Dvigatel, ulanish, teskari
3. El. yuritma statik turgunlikni tushuntiring  
Tezlik, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring

Lyuminitsekt, ishlash, kizil v'ar

5. Berilgan ikki nuqtada avtomatik tuxtatish sxemasini tushuntiring

Variant-11

1. Ish mashinasining mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring.

Aylanish chastotasi, qarshilik momenti.

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring.

$W, U, I_{YA}, R_{ya}, R, R, F$

3. Elektr yuritmada dinamik turg'unlikni tushuntiring.

O'tkinchi rejim, moment, muvozanat

4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, Antiraxit, Eritem.

5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

Variant-12

1. Ish mashinasining mexanik xarakteristikasi (tavsifi)ga bog'liq tenglamasini tushuntiring.

$W_x, M_s, M_{sn}, M_o, W_n$

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.

Diapazon, turg'unlik, yumushqlik, yunalishi, zo'riqish, iqtisodiylik.

3. El.dvigateling issiqlik rejimlarini tushuntiring.

$Q, R, t, I, R, -t, u_2, 0, 24$

4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.

Vakteritsid, sterilizatsiya.

5. A.Dni elektrodinamik tormozlab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-13

3. Ish mashinasining aylanish chastotasiga bog'liq bulmagan

$M_s, M_{sn}, X=0$

4. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring

Parallel, mustakil, ketma-ket, aralash

3. El. dvigatellarning uzok muddatga nagruzkadagi ish rejimini tushuntirng

Ventilyator, nasos, transportyor

4. Infrakizil nurlarni tushuntiring

Infrakizil, issiklik

5. AD ni teskari ulab tuxtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-14

1. Ish mashinasining chiziqli sifat bero'vchi mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

$W, H, X-I, M_o, M_{oi}, M$

2. U.T.D ning dinamik rejimini tushuntiring.

Generatorli dinamik, teskari ulab

3. El.dvigatellarining qisqa muddatli nagro'zkadagi ish rejimini tushuntiring.

$t$ , ish vaqti,  $t_2$  nagro'zka

4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishning qo'llanilishi.

Inkubator, el, qizdiro'vchi pol.

5. Ikki tezlikli A.Dni tushirish sxemasini tushuntiring.

Variant-15

1. Ish mashinasining chiziqlimas o'suvi parabolik (ventilyator) xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

$W_2, W_{2H}, M_o, M_{ou}, X-2$

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

$W, U, K_e, F, K_m, R_8, R, M$

3. El.dvigatellarining takrorlano'vchi qisqa muddatli ish rejimini tushuntiring.

Kranlar, stanoklar.

4. Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.

Kosmik, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar.

5.A.Dning noreversiv magnitli ishga tushirish.

Variant-16

1. Ish mashinasining chiziqlimas kamayuvchi mexanik xarakteristikasni tushuntiring.

$W_x, W_n, M_o, M, K-1$

2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring.

$M-U, w-Wu$

3. Elektr dvigatellarining issiqlik balansi tenglamasini tushuntiring.

$Q, A, G, S, dt, dG,$

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

$UB, quriladigan, IK.$

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. (Elektroblokirovka)

Variant-17

1. El.dvigateling mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.

2. U.T.D ning mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy.

3. Xar-xil rejimdagi el.dvigatellarining quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Uzoq muddat, nagro'zka.

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

$U.B, quriladigan, IK.$

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish.

(mexanik blokirovka)

Variant-18

1. Mexanik xarakteristikaning qattqlik koeffitsentini tushuntiring

Moment, chstota, xosil

2. U.T.D. ning tabiiy xarakteristikasini tushuntiring

Tabiiy, sun'iy  $R/O$

3. Ventilyator elektr dvigateli kuvvatini aniklashni tushuntiring

Ventilyator, dvigatel, kuvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring

Lyuminissent, analiz, kizil za'ar

5. A.D. ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring

(kombinatsiyasi blokirovka)

Variant-19.

1. Qattqlik koeffitsienti «musbat» bo'lgan mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  $M_o, - W, K_n.s$

2. U.T.D ningsu'niy xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy,  $R=0$

3. Nasos elektrodvigateli quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Nasos, dvigatel, quvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, elektromagnit, eritem.

5. Elektr yuritmani ikkinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

Variant-20

1. Kattqlik koeffitsienti «manfiy» bulgan mexanik xarakteristikani tushuntiring

$M_r e, - w, K_j s$

2. Generatorli tuxtatishni tushuntiring

Reaktiv. Elektr dvigatel, tarmok

3. Elektr dvigatel tanlash kursatkichlarini tushuntiring

Kuchlanish, konstruktiv tezlik, tok turi

4.Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring

Bakteritsid. sterilizatsiya

5.Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel fakat barcha ishlash sxemasini tushuntiring

Variant-21

1. Qattqlik koeffitsienti bo'yicha elektr dvigatellarining turlarini tushuntiring.

Juda qattiq, qattiq, yumshok, yarim yumshoq.

2.Dinamik to'xtatishni tushuntiring.

Kinetik energiya, issiqlik.

3.Quvvat koeffetsientini tushuntiring.

Aktiv, reaktiv.

4.Infraqizil nurlarni tushuntiring.

Infraqizil, issiqlik<sup>3</sup>

5.Elektr yuritmani yo'lga nisbatan siljishini, xarakatini cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

Variant-22

1.Sinxron va asinxron dvigatellarning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.

Aylanish chastotasi, erishayotgan moment

2.Teskarii ulab to'xtatishni tushuntiring.

Dvigatel,ulashish, teskari

3.El.boshqarish qurilmalarining vazifasiga ko'ra klassifik kuchlanish.

Komutatsiyalovchi, himoyalovchi, boshqaro'vchi.

4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishni qo'lanilishi.

Inkubator,elektr qizdiro'vchi pol.

5.Elektr yuritmalni berilgan ikki nuqtada avtomatik to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-23

1.Parallel (mustakil) kuzgatish chulgamli U.T.D. larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring

Aylanish chastotasi, erishayotgan moment

2.U.T.D. ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring

W, u, Iya, Rya, K, F

3.Elektr boshkarish kurilmalarining ishlash tarziga kura klassifikatsiyalanish

Dastaki, masofadan, kul, avtomat

4.Elektromagnit tulkinlar spektrini tushuntiring

Kosmik, gamma, rentgen, optik, radiotulkinlar

5.A.D. ni elektrodinamik tormozlab tuxtatish sxemasini tushuntiring

Variant-24

1.Ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli U.T.d.larning mexanik xarakteristika-kalarini tushuntiring.Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.

2.U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.

Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi.

3.Himoya vositalarini tushuntiring.

Saqlagich, avtomat uzgichlar, issiqlik relelari.

4.Optek nurlanish spektirini tushuntiring.U.B ko'rinadigan, I.K.

5. A.Dni teskari ulab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-25

1.Aralash qo'zg'atish cho'lg'ami U.T larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.

2.U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring.

Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.

3.Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni tushuntiring.

Kontaktor, magnitli, ishga tushirish, issiqlik relesi

4.Optik nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, elektromagnit, eritem.

5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

Variant-26

1. Elektr yuritmani tushuntiring.

El.dvigatel, boshqaro'vchi sistema, xarakat uzatish mexanizmi.

2. O'zgarmas tok dvigatellarining rejimini tushuntiring.

Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.

3. Elektromagnit o'tkinchi jarayonlarni tushuntiring.

Turg'un, holat, o'tish.

4. Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.

Kselen, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar

5. Elektrobruder sxemasini tushuntiring.

Variant-27

1. Mexanik yuritma deb nimaga aytiladi.

Suv, bug', turbina, shamol, I.YO.D. el.dvigatellar.

2. O'zgarmas tok dvigatelinig termik rejimini tushuntiring.

Generatorli, dinamik, teskari ulab.

3. El.yuritmadagi o'tkinchi jarayon turlarini tushuntiring.

Elektromexanik, elektromagnit, mexanik.

4. Optek nurlanish spektirini tushuntiring.

U.B ko'rinadigan, I.K.

5. VZTtipidagi suv isitgichning sxemasini tushuntiring.

Variant-28

Variant-3 Transsssiyali elektr yuritmani tushuntiring.

Umumtransmissiya, guruxli.

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

W, U, Ke, F, Km, R8, R, M

3. El.yuritma dinamikasini tushuntiring.

Ilgarilanma xarakat, aktiv, xarakatlano'vchi, inersiya, kuch, muvozanat.

4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring.

Lyuminsent analiz, qizil zarar.

5. ADni magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.

Variant-29

1. Yakkalangan elektr yuritmani tushuntiring: oddiy, individual

2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring

W-0; W-W<sub>0</sub>

3. El.yuritmada kuchlar muvozonatini tenglamasini tushuntiring

Karshilik, kuch, moment

4. Ultrabinafsha nurlarning E oblastini tushuntiring

Vitamin D, axtirakit, eriton

5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring (elektr blokirovka)

Variant-30.

1. Ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.

Oddiy, individual, agregatlangan.

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy.

3. El.yuritma ishlashi diagramasini tushuntiring.

Foydali, salt, ish rejimi.

4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.

Vakteritsid, sterilizatsiya.

5. Adni reversiv magnitli ishga tushirigich yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. ( mexanik blakiroka).

#### Variant-31

1. Oddiy kup dvigatelli elektr yuritmani tushintiring  
ish, organ, dvigatel, aloxida
2. U.T.D ning tabiiy xarakteristikasini tushintiring  
Tabiy, sun'iy,  $R=0$
3. El.yuritmada aktiv momentni tushintiring  
Karshilik, moment, potensial
4. Infrakizil nurlarni tushintiring  
Infrakizil, issiklik
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushintiring  
(kombinatsiya, blokirovka)

#### Variant-32

1. Individual ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushintiring.  
Ish, organ, dvigatel, qulay.
2. U.T.D su'niy xarakteristikasini tenglamasini tushintiring.  
Ta'biy, su'niy,  $R \neq 0$
3. Elektr yuritmani reaktiv momentini tushintiring.  
Xarakat, teskari, qarshilik, moment.
4. Qishloq xo'jaligida el.qizdirishning qo'llanilishi.  
Inkubator, el.qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmaniing ikkinchi dvigatel faqat birinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushintiring.

#### Variant-33

1. Agregatlangan ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushintiring.  
Ish, mashina, bir nechta, elekt dvigatel.
2. Gneeratorli to'xtatishni tushintiring.  
Rekuperativ, elektr dvigatel, tarmoq.
3. El.yuritma umumiy xarakteristikasini tushintiring.  
Aylantiro'vchi, qarshilik, inersiya, moment.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektrini tushintiring.  
Kosmik, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar.
5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel faqat birga ishlash sxemasini tushintiring.

#### variant-34

1. Avtomatlashtirilgan el.yuritmani tushintiring.  
Boshqarish apparatlari, avtomat.
2. Dinamik to'xtatishni tushintiring.  
Kinetik, energiya, issiqlik
3. O'tkinchi jarayon vaqtini aniqlashni tushintiring.  
Integral, inersiya, qarshilik, moment.
4. Optek nurlanish spektrini tushintiring.  
U.B ko'rinadigan, I.K.
5. El.yuritmani yo'lga nisbatan siljishi, xarakteristikasini tushintiring.

#### Variant-35

1. Rostlanadigan el. yuritmalarni tushintiring  
Texnologik talab, tezlik
2. Teskari ulab tuxtatishni tushintiring  
Dvigatel, ulanish, teskari
3. El. yuritma statik turgunlikni tushintiring  
Tezlik, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushintiring  
Lyuminitsekt, ishlash, kizil v'ar
5. Berilgan ikki nuqtada avtomatik tuxtatish sxemasini tushintiring

#### Variant-36

1. Ish mashinasining mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring.  
Aylanish chastotasi, qarshilik momenti.
2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring.  
 $W, U, I_{YA}, R_{ya}, R, R, F$
3. Elektr yuritmada dinamik turg'unlikni tushuntiring.  
O'tkinchi rejim, moment, muvozanat
4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.  
Vitamin D, Antiraxit, Eritem.
5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

#### Variant-37

1. Ish mashinasining mexanik xarakteristikasi (tavsifi)ga bog'liq tenglamasini tushuntiring.  
 $W_x, M_s, M_{sn}, M_o, W_n$
2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.  
Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi, zo'riqish, iqtisodiylik.
3. El.dvigateling issiqlik rejimlarini tushuntiring.  
 $Q, R, t, I, R, -t, u_2, 0, 24$
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.  
Vakteritsid, sterilizatsiya.
5. A.Dni elektrodinamik tormozlab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-38

1. Ish mashinasining aylanish chastotasiga bog'liq bulmagan  
 $M_s, M_{sn}, X=0$
2. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring  
Parallel, mustakil, ketma-ket, aralash
3. El. dvigatellarning uzok muddatga nagruzkadagi ish rejimini tushuntiring  
Ventilyator, nasos, transportyor
4. Infrakizil nurlarni tushuntiring  
Infrakizil, issiklik
5. AD ni teskari ulab tuxtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-39

1. Ish mashinasining chiziqli sifat bero'vchi mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
 $W, H, X-I, M_o, M_o, M$
2. U.T.D ning dinamik rejimini tushuntiring.  
Generatorli dinamik, teskari ulab
3. El.dvigatellarining qisqa muddatli nagro'zkadagi ish rejimini tushuntiring.  
 $t, \text{ish vaqti}, t_2 \text{ nagro'zka}$
4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishning qo'llanilishi.  
Inkubator, el, qizdiro'vchi pol.
5. Ikki tezlikli A.Dni tushirish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-40

1. Ish mashinasining chiziqlimas o'suvi parabolik (ventilyator) xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
 $W_2, W_{2H}, M_o, M_{ou}, X-2$
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
 $W, U, K_e, F, K_m, R_8, R, M$
3. El.dvigatellarining takrorlano'vchi qisqa muddatli ish rejimini tushuntiring.  
Kranlar, stanoklar.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.  
Kosmik, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar.
5. A.Dning noreversiv magnitli ishga tushirish.

#### Variant-41

1. Ish mashinasining chiziqlimas kamayuvchi mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

$W_x, W_n, M_o, M_o, M, K-1$

2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring.

$M-U, w-W_u$

3. Elektr dvigatellarining issiqlik balansi tenglamasini tushuntiring.

$Q, A, G, S, dt, dG,$

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

$UB, quriladigan, IK.$

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. (Elektroblokirovka)

#### Variant-42

1. El.dvigatelinining mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.

2. U.T.D ning mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy.

3. Xar-xil rejimdagi el.dvigatellarining quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Uzoq muddat, nagro'zka.

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

$U.B, quriladigan, IK.$

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish.

(mexanik blokirovka)

#### Variant-43

1. Mexanik xarakteristikaning qattqlik koefitsentini tushintiring

Moment, chstota, xosil

2. U.T.D. ning tabiiy xarakteristikasini tushintiring

Tabiiy, sun'iy R/-O

3. Ventilyator elektr dvigateli kuvvatini aniklashni tushintiring

Ventlyator, dvigatel, kuvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushintiring

Lyuminissent, analiz, kizil za'ar

5. A.D. ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushintiring

(kombinatsiyasi blokirovka)

#### Variant-44.

1. Qattqlik koefitsienti «musbat» bo'lgan mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  $M_o, - W, K_n.s$

2. U.T.D ningsu'niy xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy,  $R=0$

3. Nasos elektrodvigateli quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Nasos, dvigatel, quvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, elektromagnit, eritem.

5. Elektr yuritmani ikkinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-45

1. Kattqlik koefitsienti «manfiy» bulgan mexanik xarakteristikani tushintiring

$M_r e, - w, K_j s$

2. Generatorli tuxtatishni tushintiring

Reaktiv. Elektr dvigatel, tarmok

3. Elektr dvigatel tanlash kursatkichlarini tushintiring

Kuchlanish, konstruktiv tezlik, tok turi

4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushintiring



Bakteritsid. sterilizatsiya

5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel fakat barcha ishlash sxemasini tushuntiring

Variant-46

1. Qattqlik koeffitsienti bo'yicha elektr dvigatellarining turlarini tushuntiring.

Juda qattiq, qattiq, yumshok, yarim yumshoq.

2. Dinamik to'xtatishni tushuntiring.

Kinetik energiya, issiqlik.

3. Quvvat koeffitsientini tushuntiring.

Aktiv, reaktiv.

4. Infraqizil nurlarni tushuntiring.

Infraqizil, issiqlik<sup>3</sup>

5. Elektr yuritmani yo'lga nisbatan siljishini, xarakatini cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

Variant-47

1. Sinxron va asinxron dvigatellarning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.

Aylanish chastotasi, erishayotgan moment

2. Teskarii ulab to'xtatishni tushuntiring.

Dvigatel, ulashish, teskari

3. El. boshqarish qurilmalarining vazifasiga ko'ra klassifik kuchlanish.

Komutatsiyalovchi, himoyalovchi, boshqaro'vchi.

4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishni qo'lanilishi.

Inkubator, elektr qizdiro'vchi pol.

5. Elektr yuritmalni berilgan ikki nuqtada avtomatik to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-48

1. Parallel (mustakil) kuzgatish chulgamli U.T.D. larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring

Aylanish chastotasi, erishayotgan moment

2. U.T.D. ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring

W, u, Iya, Rya, K, F

3. Elektr boshqarish kurilmalarining ishlash tarziga kura klassifikatsiyalanish

Dastaki, masofadan, kul, avtomat

4. Elektromagnit tulkinlar spektrini tushuntiring

Kosmik, gamma, rentgen, optik, radiotulkinlar

5. A.D. ni elektrodinamik tormozlab tuxtatish sxemasini tushuntiring

Variant-49

1. Ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli U.T.d.larning mexanik xarakteristika-kalarini tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.

Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi.

3. Himoya vositalarini tushuntiring.

Saqlagich, avtomat uzgichlar, issiqlik relelari.

4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring. U.B ko'rinadigan, I.K.

5. A.Dni teskari ulab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-50

1. Aralash qo'zg'atish cho'lg'ami U.T larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.

2. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring.

Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.

3. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni tushuntiring.

Kontaktor, magnitli, ishga tushirish, issiqlik relesi

4. Optik nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, elektromagnit, eritem.

5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

Variant-51

1. Elektr yuritmani tushuntiring.  
El.dvigatel, boshqaro'vchi sistema, xarakat uzatish mexanizmi.
2. O'zgarmas tok dvigatellarining rejimini tushuntiring.  
Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Elektromagnit o'tkinchi jarayonlarni tushuntiring.  
Turg'un, holat, o'tish.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektrini tushuntiring.  
Kselen, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar
5. Elektrobruder sxemasini tushuntiring.

Variant-52

1. Mexanik yuritma deb nimaga aytiladi.  
Suv, bug', turbina, shamol, I.YO.D. el.dvigatellar.
2. O'zgarmas tok dvigateling termik rejimini tushuntiring.  
Generatorli, dinamik, teskari ulab.
3. El.yuritmadagi o'tkinchi jarayon turlarini tushuntiring.  
Elektromexanik, elektromagnit, mexanik.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring.  
U.B ko'rinadigan, I.K.
5. VZTtipidagi suv isitgichning sxemasini tushuntiring.

Variant-53

- Variant-3 Transmissiyali elektr yuritmani tushuntiring.  
Umumtransmissiya, guruxli.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
W, U, Ke, F, Km, R8, R, M
  3. El.yuritma dinamikasini tushuntiring.  
Ilgarilanma xarakat, aktiv, xarakatlano'vchi, inersiya, kuch, muvozanat.
  4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring.  
Lyuminsent analiz, qizil zarar.
  5. ADni magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.

Variant-54

1. Yakkalangan elektr yuritmani tushuntiring: oddiy, individual
2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring  
 $W-0$ ;  $W-W_0$
3. El.yuritmada kuchlar muvozonatini tenglamasini tushuntiring  
Karshilik, kuch, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning E oblastini tushuntiring  
Vitamin D, axtirakit, eriton
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring (elektr blokirovka)

Variant-55.

1. Ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Oddiy, individual, agregatlangan.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy.
3. El.yuritma ishlashi diagramasini tushuntiring.  
Foydali, salt, ish rejimi.
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.  
Vakteritsid, sterilizatsiya.
5. ADni reversiv magnitli ishga tushirigich yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. ( mexanik blakiroka).

Variant-56

1. Oddiy kup dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring

ish, organ, dvigatel, aloxida

2. U.T.D ning tabiiy xarakteristikasini tushintiring

Tabiy, sun'iy,  $R=0$

3.El.yuritmada aktiv momentni tushintiring

Karshilik, moment, potensial

4.Infrakizil nurlarni tushintiring

Infrakizil, issiklik

5.AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushintiring  
(kombinatsiya, blokirovka)

#### Variant-57

1.Individual ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.

Ish,organ, dvigatel, qulay.

2. U.T.D su'niy xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy,  $R/=0$

3. Elektr yuritmani reaktiv momentini tushuntiring.

Xarakat, teskari, qarshilik, moment.

4. Qishloq xo'jaligida el.qizdirishning qo'llanilishi.

Inkubator,el.qizdiro'vchi pol.

5. Elektr yuritmaniing ikkinchi dvigatel faqat birinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-58

1.Agregeatlangan ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.

Ish, mashina, bir nechta, elekt dvigatel.

2.Gneeratorli to'xtatishni tushuntiring.

Rekuperativ, elektr dvigatel, tarmoq.

3. El.yuritma umumiy xarakat tenglamasini tushuntiring.

Aylantiro'vchi, qarshilik, inersiya, moment.

4.Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.

Kosmik, gamma, rentgen, optik,radioto'lqinlar.

5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel faqat birga ishlash sxemasini tushuntiring.

#### variant-59

1.Avtomatlashtirilgan el.yuritmani tushuntiring.

Boshqarish apparatlari, avtomat.

2.Dinamik to'xtatishni tushuntiring.

Kinetik, energiya, issiqlik

3.O'tkinchi jarayon vaqtini aniqlashni tushuntiring.

Integral, inersiya, qarshilik, moment.

4.Optek nurlanish spektirini tushuntiring.

U.B ko'rinadigan, I.K.

5.El.yuritmani yo'lga nisbatan siljishi, xarakatni cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

#### Variant-60

1.Rostlanadigan el. yuritmalarni tushuntiring

Texnologik talab, tezlik

2. Teskari ulab tuxtatishni tushintiring

Dvigatel, ulanish, teskari

3.El. yuritma statik turgunlikni tushintiring

Tezlik, moment

4.Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushintiring

Lyuminitsekt, ishlash, kizil v'ar

5. Berilgan ikki nuqtada avtomatik tuxtatish sxemasini tushintiring

#### Variant-61

1.Ish mashinasining mexanik xarakteristikasni (tavsifini) tushuntiring.

Aylanish chastotasi, qarshilik momenti.

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring.

W, U,  $I_{YA}$ ,  $R_{ya}$ , R,R,F

3.Elekt yuritmada dinamik turg'unlikni tushuntiring.

O'tkinchi rejim, moment, muvozanat

4.Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, Antiraxit, Eritem.

5.Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

Variant-62

1.Ish mashinasining mexanik xarakteristikasi (tavsifi)ga bog'liq tenglamasini tushuntiring.

$W_x, M_s, M_{sn}, M_o, W_n$

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.

Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi, zo'riqish, iqtisodiylik.

3.El.dvigateling issiqlik rejimlarini tushuntiring.

Q, R, t, I, R,-t, u<sup>2</sup>, 0,24

4.Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.

Vakteritsid, sterilizatsiya.

5.A.Dni elektrodinamik tormozlab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-63

3. Ish mashinasining aylanish chastotasiga boglik bulmagan

$M_s, M_{sn}, X=0$

4. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring

Parallel, mustakil, ketma-ket, aralash

3. El. dvigatellarning uzok muddatga nagruzkadagi ish rejimini tushuntiring

Ventilyator, nasos, transportyor

4. Infrakizil nurlarni tushuntiring

Infrakizil, issiklik

5. AD ni teskari ulab tuxtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-64

1.Ish mashinasining chiziqli sifat bero'vchi mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

W,H,X-I, Mo, Moi, M

2.U.T.D ning dinamik rejimini tushuntiring.

Generatorli dinamik, teskari ulab

3.El.dvigatellarining qisqa muddatli nagro'zkadagi ish rejimini tushuntiring.

t, ish vaqti, t<sub>2</sub> nagro'zka

4.Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishning qo'llanilishi.

Inkubator,el, qizdiro'vchi pol.

5.Ikki tezlikli A.Dni tushirish sxemasini tushuntiring.

Variant-65

1.Ish mashinasining chiziqlimas o'suvi parabolik (ventilyator) xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

$W_2, W_{2H}, M_o, M_{ou}, X-2$

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

W, U,Ke,F,Km,R8,R,M

3. El.dvigatellarining takrorlano'vchi qisqa muddatli ish rejimini tushuntiring.

Kranlar,stanoklar.

4.Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.

Kosmik, gamma, rentgen, optik,radioto'lqinlar.

5.A.Dning noreversiv magnitli ishga tushirish.

Variant-66

1. Ish mashinasining chiziqlimas kamayuvchi mexanik xarakteristikasni tushuntiring.

W<sub>x</sub>, W<sub>n</sub>, Mo, Mou, M, K-1

2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring.

M-U, w-Wu

3. Elektr dvigatellarining issiqlik balansi tenglamasini tushuntiring.

Q, A, G, S, dt, dG,

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

UB, quriladigan, IK.

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. (Elektroblokirovka)

#### Variant-67

1. El.dvigateling mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.

2. U.T.D ning mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy.

3. Xar-xil rejimdagi el.dvigatellarining quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Uzoq muddat, nagro'zka.

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

U.B, quriladigan, IK.

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish.

(mexanik blokirovka)

#### Variant-68

1. Mexanik xarakteristikaning qattqlik koeffitsentini tushuntiring

Moment, chastota, xosil

2. U.T.D. ning tabiiy xarakteristikasini tushuntiring

Tabiiy, sun'iy R/O

3. Ventilyator elektr dvigateli kuvvatini aniqlashni tushuntiring

Ventilyator, dvigatel, kuvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring

Lyuminiscent, analiz, kizil za'ar

5. A.D. ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring

(kombinatsiyasi blokirovka)

#### Variant-69.

1. Qattqlik koeffitsienti «musbat» bo'lgan mexanik xarakteristikasini tushuntiring. Mo, - W, Kn.s

2. U.T.D ningsu'niy xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy, R=0

3. Nasos elektrodvigateli quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Nasos, dvigatel, quvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, elektromagnit, eritem.

5. Elektr yuritmani ikkinchi dvigateldan so'ng ishga tushirish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-70

1. Kattqlik koeffitsienti «manfiy» bulgan mexanik xarakteristikani tushuntiring

Mr e, - w, Kjs

2. Generatorli tuxtatishni tushuntiring

Reaktiv. Elektr dvigatel, tarmok

3. Elektr dvigatel tanlash kursatkichlarini tushuntiring

Kuchlanish, konstruktiv tezlik, tok turi

4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring

Bakteritsid. sterilizatsiya

5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel fakat barcha ishlash sxemasini tushuntiring

#### Variant-71

1. Qattqlik koeffitsienti bo'yicha elektr dvigatellarining turlarini tushuntiring.  
Juda qattiq, qattiq, yumshok, yarim yumshoq.
2. Dinamik to'xtatishni tushuntiring.  
Kinetik energiya, issiqlik.
3. Quvvat koeffitsientini tushuntiring.  
Aktiv, reaktiv.
4. Infraqizil nurlarni tushuntiring.  
Infraqizil, issiqlik<sup>3</sup>
5. Elektr yuritmani yo'lga nisbatan siljishini, xarakatini cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

#### Variant-72

1. Sinxron va asinxron dvigatellarning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.  
Aylanish chastotasi, erishayotgan moment
2. Teskari ulab to'xtatishni tushuntiring.  
Dvigatel, ulashish, teskari
3. El. boshqarish qurilmalarining vazifasiga ko'ra klassifik kuchlanish.  
Komutatsiyalovchi, himoyalovchi, boshqaro'vchi.
4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishni qo'lanilishi.  
Inkubator, elektr qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmalni berilgan ikki nuqtada avtomatik to'xtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-73

1. Parallel (mustakil) kuzgatish chulgamli U.T.D. larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring  
Aylanish chastotasi, erishayotgan moment
2. U.T.D. ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring  
W, u, Iya, Rya, K, F
3. Elektr boshqarish kurilmalarining ishlash tarziga kura klassifikatsiyalanish  
Dastaki, masofadan, kul, avtomat
4. Elektromagnit tulkinlar spektrini tushuntiring  
Kosmik, gamma, rentgen, optik, radiotulkinlar
5. A.D. ni elektrodinamik tormozlab tuxtatish sxemasini tushuntiring

#### Variant-74

1. Ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli U.T.d.larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.
2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.  
Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi.
3. Himoya vositalarini tushuntiring.  
Saqlagich, avtomat uzgichlar, issiqlik relelari.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring. U.B ko'rinadigan, I.K.
5. A.Dni teskari ulab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-75

1. Aralash qo'zg'atish cho'lg'ami U.T larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.
2. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring.  
Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni tushuntiring.  
Kontaktor, magnitli, ishga tushirish, issiqlik relesi
4. Optik nurlarning V oblastini tushuntiring.  
Vitamin D, elektromagnit, eritem.
5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

#### Variant-76

1. Elektr yuritmani tushuntiring.  
El.dvigatel, boshqaro'vchi sistema, xarakat uzatish mexanizmi.
2. O'zgarmas tok dvigatellarining rejimini tushuntiring.  
Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Elektromagnit o'tkinchi jarayonlarni tushuntiring.  
Turg'un, holat, o'tish.
4. Elektromagnit to'lqinlar spektrini tushuntiring.  
Kselen, gamma, rentgen, optik, radioto'lqinlar
5. Elektrobruder sxemasini tushuntiring.

Variant-77

1. Mexanik yuritma deb nimaga aytiladi.  
Suv, bug', turbina, shamol, I.YO.D. el.dvigatellar.
2. O'zgarmas tok dvigateling termik rejimini tushuntiring.  
Generatorli, dinamik, teskari ulab.
3. El.yuritmadagi o'tkinchi jarayon turlarini tushuntiring.  
Elektromexanik, elektromagnit, mexanik.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring.  
U.B ko'rinadigan, I.K.
5. VZT tipidagi suv isitgichning sxemasini tushuntiring.

Variant-78

- Variant-3 Transsssiyali elektr yuritmani tushuntiring.  
Umumtransmissiya, guruxli.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.  
W, U, Ke, F, Km, R8, R, M
  3. El.yuritma dinamikasini tushuntiring.  
Ilgarilanma xarakat, aktiv, xarakatlano'vchi, inersiya, kuch, muvozanat.
  4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring.  
Lyuminsent analiz, qizil zarar.
  5. AD ni magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring.

Variant-79

1. Yakkalangan elektr yuritmani tushuntiring: oddiy, individual
2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring  
 $W-0$ ;  $W-W_0$
3. El.yuritmada kuchlar muvozonatini tenglamasini tushuntiring  
Karshilik, kuch, moment
4. Ultrabinafsha nurlarning E oblastini tushuntiring  
Vitamin D, axtirakit, eriton
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring (elektr blokirovka)

Variant-80.

1. Ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.  
Oddiy, individual, agregatlangan.
2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tushuntiring.  
Ta'biy, su'niy.
3. El.yuritma ishlashi diagramasini tushuntiring.  
Foydali, salt, ish rejimi.
4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.  
Vakteritsid, sterilizatsiya.
5. AD ni reversiv magnitli ishga tushirigich yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. ( mexanik blakiroka).

Variant-81

1. Oddiy kup dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring

ish, organ, dvigatel, aloxida

2. U.T.D ning tabiiy xarakteristikasini tushintiring

Tabiy, sun'iy,  $R=0$

3.El.yuritmada aktiv momentni tushintiring

Karshilik, moment, potensial

4.Infrakizil nurlarni tushintiring

Infrakizil, issiklik

5.AD ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushintiring  
(kombinatsiya, blokirovka)

#### Variant-82

1.Individual ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.

Ish,organ, dvigatel, qulay.

2. U.T.D su'niy xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy,  $R/=0$

3. Elektr yuritmani reaktiv momentini tushuntiring.

Xarakat, teskari, qarshilik, moment.

4. Qishloq xo'jaligida el.qizdirishning qo'llanilishi.

Inkubator,el.qizdiro'vchi pol.

5. Elektr yuritmaniing ikkinchi dvigatel faqat birinchi dvigateldan so'ng ishga tushish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-83

1.Agregeatlangan ko'p dvigatelli elektr yuritmani tushuntiring.

Ish, mashina, bir nechta, elekt dvigatel.

2.Gneeratorli to'xtatishni tushuntiring.

Rekuperativ, elektr dvigatel, tarmoq.

3. El.yuritma umumiy xarakat tenglamasini tushuntiring.

Aylantiro'vchi, qarshilik, inersiya, moment.

4.Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.

Kosmik, gamma, rentgen, optik,radioto'lqinlar.

5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel faqat birga ishlash sxemasini tushuntiring.

#### variant-84

1.Avtomatlashtirilgan el.yuritmani tushuntiring.

Boshqarish apparatlari, avtomat.

2.Dinamik to'xtatishni tushuntiring.

Kinetik, energiya, issiqlik

3.O'tkinchi jarayon vaqtini aniqlashni tushuntiring.

Integral, inersiya, qarshilik, moment.

4.Optek nurlanish spektirini tushuntiring.

U.B ko'rinadigan, I.K.

5.El.yuritmani yo'lga nisbatan siljishi, xarakatni cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

#### Variant-85

1.Rostlanadigan el. yuritmalarni tushuntiring

Texnologik talab, tezlik

2. Teskari ulab tuxtatishni tushintiring

Dvigatel, ulanish, teskari

3.El. yuritma statik turgunlikni tushintiring

Tezlik, moment

4.Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushintiring

Lyuminitsekt, ishlash, kizil v'ar

5. Berilgan ikki nuqtada avtomatik tuxtatish sxemasini tushintiring

#### Variant-86

1.Ish mashinasining mexanik xarakteristikasni (tavsifini) tushuntiring.



Aylanish chastotasi, qarshilik momenti.

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash tenglamasini tushuntiring.

W, U,  $I_{YA}$ ,  $R_{ya}$ , R,R,F

3.Elekt yuritmada dinamik turg'unlikni tushuntiring.

O'tkinchi rejim, moment, muvozanat

4.Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, Antiraxit, Eritem.

5.Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

Variant-87

1.Ish mashinasining mexanik xarakteristikasi (tavsifi)ga bog'liq tenglamasini tushuntiring.

$W_x, M_s, M_{sn}, M_o, W_n$

2. U.T.D ning aylanish chastotasini roslash ko'rsatkichlari.

Diapazon, turg'unlik, yumoshqlik, yunalishi, zo'riqish, iqtisodiylik.

3.El.dvigateling issiqlik rejimlarini tushuntiring.

Q, R, t, I, R,-t, u2, 0,24

4.Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring.

Vakteritsid, sterilizatsiya.

5.A.Dni elektrodinamik tormozlab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-88

5. Ish mashinasining aylanish chastotasiga boglik bulmagan

$M_s, M_{sn}, X=0$

6. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring

Parallel, mustakil, ketma-ket, aralash

3. El. dvigatellarning uzok muddatga nagruzkadagi ish rejimini tushuntiring

Ventilyator, nasos, transportyor

4. Infrakizil nurlarni tushuntiring

Infrakizil, issiklik

5. AD ni teskari ulab tuxtatish sxemasini tushuntiring.

Variant-89

1.Ish mashinasining chiziqli sifat bero'vchi mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

W,H,X-I, Mo, Moi, M

2.U.T.D ning dinamik rejimini tushuntiring.

Generatorli dinamik, teskari ulab

3.El.dvigatellarining qisqa muddatli nagro'zkadagi ish rejimini tushuntiring.

t, ish vaqti, t2 nagro'zka

4.Qishloq xo'jaligida elekt qizdirishning qo'llanilishi.

Inkubator,el, qizdiro'vchi pol.

5.Ikki tezlikli A.Dni tushirish sxemasini tushuntiring.

Variant-90

1.Ish mashinasining chiziqlimas o'suvi parabolik (ventilyator) xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

$W_2, W_{2H}, M_o, M_{ou}, X-2$

2. U.T.D mexanik xarakteristikasini tenglamasini tushuntiring.

W, U,Ke,F,Km,R8,R,M

3. El.dvigatellarining takrorlano'vchi qisqa muddatli ish rejimini tushuntiring.

Kranlar,stanoklar.

4.Elektromagnit to'lqinlar spektorini tushuntiring.

Kosmik, gamma, rentgen, optik,radioto'lqinlar.

5.A.Dning noreversiv magnitli ishga tushirish.

Variant-91

1. Ish mashinasining chiziqlimas kamayuvchi mexanik xarakteristikasni tushuntiring.

W<sub>x</sub>, W<sub>n</sub>, Mo, Mou, M, K-1

2. Ideal erkin salt yurishdagi aylanish chastotasini tushuntiring.

M-U, w-Wu

3. Elektr dvigatellarining issiqlik balansi tenglamasini tushuntiring.

Q, A, G, S, dt, dG,

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

UB, quriladigan, IK.

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring. (Elektroblokirovka)

#### Variant-92

1. El.dvigatelinining mexanik xarakteristikasini (tavsifini) tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.

2. U.T.D ning mexanik xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy.

3. Xar-xil rejimdagi el.dvigatellarining quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Uzoq muddat, nagro'zka.

4. Optik nurlanish spektrini tushuntiring.

U.B, quriladigan, IK.

5. A.D ni reversiv magnitli ishga tushirish.

(mexanik blokirovka)

#### Variant-93

1. Mexanik xarakteristikaning qattqlik koeffitsentini tushuntiring

Moment, chastota, xosil

2. U.T.D. ning tabiiy xarakteristikasini tushuntiring

Tabiiy, sun'iy R/O

3. Ventilator elektr dvigateli kuvvatini aniqlashni tushuntiring

Ventilyator, dvigatel, kuvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning A oblastini tushuntiring

Lyuminiscent, analiz, kizil za'ar

5. A.D. ni reversiv magnitli ishga tushirish yordamida ishlatish sxemasini tushuntiring

(kombinatsiyasi blokirovka)

#### Variant-94.

1. Qattqlik koeffitsienti «musbat» bo'lgan mexanik xarakteristikasini tushuntiring. Mo, - W, Kn.s

2. U.T.D ningsu'niy xarakteristikasini tushuntiring.

Ta'biy, su'niy, R=0

3. Nasos elektrodvigateli quvvatini aniqlashni tushuntiring.

Nasos, dvigatel, quvvat

4. Ultrabinafsha nurlarning V oblastini tushuntiring.

Vitamin D, elektromagnit, eritem.

5. Elektr yuritmani ikkinchi dvigateldan so'ng ishga tushirish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-95

1. Kattqlik koeffitsienti «manfiy» bulgan mexanik xarakteristikani tushuntiring

Mr e, - w, Kjs

2. Generatorli tuxtatishni tushuntiring

Reaktiv. Elektr dvigatel, tarmok

3. Elektr dvigatel tanlash kursatkichlarini tushuntiring

Kuchlanish, konstruktiv tezlik, tok turi

4. Ultrabinafsha nurlarning S oblastini tushuntiring

Bakteritsid. sterilizatsiya

5. Elektr yuritmadagi ikkala dvigatel fakat barcha ishlash sxemasini tushuntiring

#### Variant-96

1. Qattqlik koeffitsienti bo'yicha elektr dvigatellarining turlarini tushuntiring.  
Juda qattiq, qattiq, yumshok, yarim yumshoq.
2. Dinamik to'xtatishni tushuntiring.  
Kinetik energiya, issiqlik.
3. Quvvat koeffitsientini tushuntiring.  
Aktiv, reaktiv.
4. Infraqizil nurlarni tushuntiring.  
Infraqizil, issiqlik<sup>3</sup>
5. Elektr yuritmani yo'lga nisbatan siljishini, xarakatini cheklaydigan sxemasini tushuntiring.

#### Variant-97

1. Sinxron va asinxron dvigatellarning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring.  
Aylanish chastotasi, erishayotgan moment
2. Teskari ulab to'xtatishni tushuntiring.  
Dvigatel, ulashish, teskari
3. El. boshqarish qurilmalarining vazifasiga ko'ra klassifik kuchlanish.  
Komutatsiyalovchi, himoyalovchi, boshqaro'vchi.
4. Qishloq xo'jaligida elektr qizdirishni qo'lanilishi.  
Inkubator, elektr qizdiro'vchi pol.
5. Elektr yuritmalni berilgan ikki nuqtada avtomatik to'xtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-98

1. Parallel (mustakil) kuzgatish chulg'amli U.T.D. larning mexanik xarakteristikalarini tushuntiring  
Aylanish chastotasi, erishayotgan moment
2. U.T.D. ning aylanish chastotasini rostdash tenglamasini tushuntiring  
W, u, Iya, Rya, K, F
3. Elektr boshqarish qurilmalarining ishlash tarziga kura klassifikatsiyalanish  
Dastaki, masofadan, kul, avtomat
4. Elektromagnit tulkinlar spektrini tushuntiring  
Kosmik, gamma, rentgen, optik, radiotulkinlar
5. A.D. ni elektrodinamik tormozlab tuxtatish sxemasini tushuntiring

#### Variant-99

1. Ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli U.T.d.larning mexanik xarakteristika-  
kalarini tushuntiring. Aylanish chastotasi, erishayotgan moment.
2. U.T.D ning aylanish chastotasini rostdash ko'rsatkichlari.  
Diapazon, turg'unlik, yumshoqlik, yunalishi.
3. Himoya vositalarini tushuntiring.  
Saqlagich, avtomat uzgichlar, issiqlik relelari.
4. Optek nurlanish spektrini tushuntiring. U.B ko'rinadigan, I.K.
5. A.Dni teskari ulab to'xtatish sxemasini tushuntiring.

#### Variant-100

1. Aralash qo'zg'atish cho'lg'amli U.T larning mexanik xarakteristikalarini  
tushuntiring.
2. U.T.D ning dvigatel rejimini tushuntiring.  
Parallel, mustaqil, ketma-ket, aralash.
3. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni tushuntiring.  
Kontaktor, magnitli, ishga tushirish, issiqlik relelari
4. Optik nurlarning V oblastini tushuntiring.  
Vitamin D, elektromagnit, eritem.
5. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qaita ishlashda el. yuritmasining sxemasini tushuntiring.

**“Elektrotexnika va elektr yuritma” fanidan**

**TEST SAVOL - JAVOBLARI**

1 OB uchun test savollari (200 ta)

- 1. Elektromagnit sistemali elektr o'lchash asboblarini qaerda ishlatish mumkin**
  - A. O'zgaruvchan tokni o'lchash uchun
  - B. O'zgaruvchan va o'zgarmas tokni o'lchash uchun
  - D. O'zgarmas tokni o'lchash uchun
  - E. O'zgaruvchan va o'zgarmas tokni va kuchlanishni o'lchash uchun
- 2. Uch fazali elektr zanjirdagi nol simini ahamiyatini aniqlang**
  - A. Iste'molchilarini yulduz usulida ulaganida faza kuchlanishlarini hosil qilish uchun va nagruzkalar simmetrik bo'lmaganida faza kuchlanishlarini tenglashtirish uchun
  - B. Iste'molchilarni yulduz usulida uchburchak usulida ulanganida liniya kuchlanishlarini hosil qilish uchun
  - D. Iste'molchilarni uchburchak usulida ulanganida liniya kuchlanishlarini hosil qilish uchun
  - E. Uch fazali istemolchilarni uchburchak usulida ulanganida faza va liniya kuchlanishlarini hosil qilish uchun
- 3. Transformator-larning vazifalarini aniqlang**
  - A. O'zgaruvchan tok kuchlanishini oshirish yoki pasaytirish uchun
  - B. Kuchlanishni pasaytirish uchun
  - D. O'zgaruvchan tokni to'g'rilash uchun
  - E. O'zgarmas tokni o'zgaruvchan tokga aylantirish uchun
- 4. Asinxron mashina pasportida 380/220 raqamlari keltirilgan, uning o'ramlarini ulash usullarini aniqlang**
  - A. YUlduz usulida ulab, 380 Volt liniya kuchlanishi yoki uchburchak usulida ulab, 220 Volt faza beriladi
  - B. YUlduz usulida ulab, unga 220 Volt faza kuchlanishi beriladi
  - D. Uchburchak usulida ulab, unga 380 Volt liniya kuchlanishi beriladi
  - E. YUlduz usulida ulab, unga 220 Volt faza kuchlanishi, uchburchak usulida ulab, unga 380 Volt liniya kuchlanishi beriladi
- 5. Sinxron mashinalari rotorining aylanish tezligini aniqlang**
  - A.  $n(o)=60f/R$
  - B.  $n=60f/R(S-1)$
  - D.  $n=60R/f$
  - E.  $n=60f/R (1-S)$
- 6. Asinxron mashinalari statoridagi magnit maydoninig aylanish tezligini aniqlang**
  - A.  $n(o)=60f/R$
  - B.  $n(r)=60f/2R$
  - D.  $n(r)=rn/60$
  - E.  $n(a)=60R/f$

**7. Asinxron mashinalarini valida nagruzka oshganda quvvat koeffisienti va salt ishlash toki-ning o'zgarishini aniqlang**

- A. Tok va quvvat koeffisienti oshadi
- B. Tok va quvvat koeffisienti o'zgarmaydi
- D. Tok oshadi quvvat koeffisienti oshmaydi
- E. Tok va quvvat koeffisienti kamayadi

**8. Asinxron va sinxron mashinalar o'rtasidagi farqni aniqlang**

- A. Asinxron mashinalarda ratorni aylanish statoridagi magnit maydonini aylanishiga teng emas sinxron mashinalarida ular teng
- B. Sinxron mashinani aylanish tezligi nagruzkaga bog'liq asinxron mashinani aylanish tezligi nagruzkaga bog'liq emas u o'zgarmaydi
- D. Sinxron mashinani ratorni aylanish tezligi statordagi magnit maydonini aylanishi bilan teng emas asinxron mashinalarida ular teng
- E. Sinxron mashinani aylanish tezligi nagruzkaga bog'liq emas va o'zgarmaydi asinxron mashinalarida aylanish tezligi kamayishi mumkin

**9. Asinxron mashinalarda qo'llanadigan qisqa tutashgan o'ramlarning vazifasini aniqlang**

- A. Mashinani ikkilamchi cho'lg'amini vazifasini bajarib unda EYUK va tok induksiyalanadi
- B. U yurma toklarni kamaytirish uchun
- D. Aylanish tezligini oshirish uchun
- E. Aylanish tezligini kamaytirish uchun

**10. Parallel uyg'otish generatorining uyg'otish shartlarini aniqlang**

- A. Qoldiq magnit oqimi bo'lib uyg'otish cho'lg'ami bilan yakor cho'lg'ami mos kelgan holda
- B. Elektr manbaiga ulab qoldiq magnit oqimi bo'lishi kerak
- D. Nagruzka bo'lmagan holda yakor cho'lg'amlari o'zgarmas tok manbaiga ulash kerak
- E. YAKorga o'zgarmas tok berib uyg'otish cho'lg'amlari istemolchi bilan ulanishi kerak

**11. O'zgarmas tok ketma-ket uyg'otish mashinalarini uyg'otish shartlarini aniqlang**

- A. Nagruzkasiz elektr manbaiga ulash mumkin emas
- B. Mashina nagruzkasiz elektr manbaiga ulanadi
- D. Kollektorda hosil bo'lgan uchqunlarni kamaytirish uchun yakor o'ramiga parallel qarshilik ulanadi
- E. Mashina yurgizish davrida uni cho'lg'amlariga pasaytirilgan kuchlanish beriladi

**12. O'zgarmas tok mashinalarining asinxron mashinalariga nisbatan ustunliklari**

- A. O'zgarmas tok mashinalari aylanish tezligini rostlash imkoni juda keng u tok va kuchlanishga to'g'ri proporsionaldir
- B. O'zgarmas tok mashinalari O'zgarmas va O'zgaruvchan tokda ishlashlari mumkin
- D. O'zgarmas tok mashinalar aylanish tezliklari tokni chastotasiga bog'liq

E. O'zgarmas tok mashinalari qishloq xo'jaligida hamma soxalarda ishlatish mumkin

**13. O'zgaruvchan tok zanjiridagi quvvat koefitsienti- ning ahamiyati**

- A. Quvvat koefitsienti iste'molchida quvvatni foydali iste'mol qilganini ko'rsatadi va uni birga yaqinlashtirish lozim
- B. Quvvat koefitsienti  $90^\circ$  intilganida iste'molchida yukolgan quvvat kamayadi
- D. Quvvat koefitsienti  $0^\circ$  intilganda iste'molchida yuqolgan quvvat kamayadi
- E. Elektr zanjirida induktiv qarshiligi bo'lmaganda quvvat koefitsienti birga teng

**14. Transformator o'zagining varraklarga bo'linishini va qanday metaldan to'zilganini aniqlang?**

- A. Transformator o'zagi elektrotexnikaviy po'latdan ishlangan va unda yuritma
- B. Toklarini kamaytirish uchun u varraklardan to'zilgan
- D. Transformatorni o'zagi ferritidan to'zilgan u varraklarga bo'linib fuko toklarini kamaytirishga olib keladi
- E. Transformator-ni o'zagi po'latdan ishlangan bo'lib u kuchlanishni pasaytirish vazifasini bajaradi

**15. Transformatorning qisqa tutashuv kuchlanishini aniqlang?**

- A.  $U(k)=I(k)Z(k)/U(kn)*100$
- B.  $U(k)=U(n)/U(kn)*100$
- D.  $U(k)\%=U(kn)/U(n)*100$
- E.  $U(k)=R(k)/U(k)*100$

**16. O'zgaruvchan tok elektr zanjiriga rlc parallel ulanganda butun zanjir uchun tokni aniqlang?**

- A.  $I=\sqrt{I(A)^2+(I(L)-I(c))^2}$
- B.  $I_a=U_a/Z$
- D.  $I_n=\sqrt{I(R)^2+(IX)^2}$
- E.  $I_n=I(a)+I(L)-I(c)$

**17. Sig'im uzgaruvchi datchiklar va o'zgartgichlar:**

- A. Kondensator kutblapi orasidagi masofa, yuza va dielektrik kpituvchanlik o'zgarishga
- B. Siljish natijasida kondensator kutblapi orasida magnit oqimi o'zgarishiga asoslangan
- D. Mexanik siljish natijasida qoplamlar holatini o'zgarishga asoslangan
- E. Mexanik siljish natijasida kondensator kutublapi orasidagi kuchlanish o'zgarishiga asoslangan

**18. Fotoda datchiklarga ta'rif bering:**

- A. Fotodatchiklar yorug'lik tasirida o'zining qarshiligini va utkazuvchanligini o'zgartirishga asoslangan
- B. Fotodatchiklar qo'yilgan kuchlanish tasirida asoslangan
- D. Fotodatchiklar yorug'lik ta'sirida o'ziga tok kirishi o'zgartirishga asoslangan
- E. Fotodatchiklar harorat ta'sirida o'zining chastotasini o'zgartirishda asoslangan

**19. Bosim datchiklari vai ularning qo'llanishi:**

- A. Bosim datchiklari tasir etuvchi bosim kuchini mexaniq bupilishi yoki siljishga va elektr signalga aylantiriladi
- B. Bosim datchik bosim kuchini elektr signallariga aylantirib beradi
- D. Bosim datchiklari qo`yilgan yorug`lik oqimini elektrik signaliga aylantirib beradi
- E. Bosim datchiklari qo`yilgan kuchlanish ta'sirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**20. Namlik datchiklari va ularning qo`llanishi :**

- A. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot namliklapini elektr signal ko`rinishiga aylantirib beradi
- B. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot qarshiligninig o`zgarishiga asoslangan
- D. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot Sig`imi o`zgarishiga asoslangan
- E. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot utkazuvchanligi o`zgarishiga asoslangan

**21. Xarorat datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

- A. Harorat ta'siri o`zining fizik xususiyatlarini o`zgarishiga
- B. Harorat ta'siri o`zining kontaktlarini qo`shishga asoslangan
- D. Harorat ta'siri o`zining o`tkazuvchanligi o`zgartirishga
- E. Harorat ta'siri o`zining ximik xususiyatlarini o`zgartirishda asoslangan

**22. Avtomatikaning ish mexanizmlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektga bajaruvchi organ orqali tasir etib, unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- B. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimi o`zgartiriladi qurilma tushuniladi
- D. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi organga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiriladigan kapilma tushuniladi

**23. Ish mexanizmlari qanday turlarini bilasiz?**

- A. Bir oborotli, ko`p oborotli va qadamli IM
- B. Davriy ishlovchi IM
- D. Uzluksiz ishlovchi IM, sikliy, doimiy
- E. O`zgarmas tok IM

**24. Avtomatika rostlagichlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshkapilayetgan obektdagi boshqarilayetgan miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartiuvchi qurilma tushuniladi
- B. Hisoblash qurilmasidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o`zgartipuvchi qurilma tushuniladi
- D. Ish mexanizmidagi miqdorni bupilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o`zgaruvchi kopilma tushuniladi
- E. Boshkapuvchi kopilmadagi miqdorni berilgan darajada yoki algoritm asosida o`zgartipuvchi qurilma tushuniladi

**25. Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?**

- A. Boshqarilayetgan obyektdagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi

- B. Ish mexanizmlardagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n bo`ladigan konunlap yigindisini boshqarish algoritm deyiladi
- D. Boshkapuvchi qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritm deyiladi
- E. Sezgir qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k bo`ladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritm deyiladi

**26.Yarim utkazgichli kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Tpanzistoplap, diodlap asosida tayeplanib,harorat,yorug`lik,namlik faktorlariga bog`liq, elektron asboblarda ishlatiladi
- B. Kipish qarshiligi, istimol kuvvati kichik,massasi juda Yuqopi ( $10^3...10^6$ .,doimiy vaqti ( $10^{-3}...10^{-6}$ . kamchiligi haroratga stabil emas
- D. Tpanzistoplap,gepkonlap va mikpopposessoplapni ishlatilishiga xizmat qiladi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap asosan elektron asboblarda ishlatilib k/x kam ishlatiladi

**27.Elektron lampali kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlarda elektron lamralardan foydalanib,ular lampa ichidagi elektron-ng tartibli xapakat asosida ishlaydi
- B. Bunday tipdagi kuchaytipgichlap yapim utkazgichlap-ng harorat, namlik va boshka fatoplapni tez sezishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap magnit oqimi o`zgarishi xisobiga ishlaydi
- E. Doimiy vaqti 10...11 s parametrlari haroratga kam bog`liq, kirish qarshiligi va chiqish kuchlanishi Yuqopi va juda stabil ishlaydi.Kamchiligi FIK past keltipishiga turg'unligi Yuqopi emas

**28.Gidravlik va pnevmatik kuchaytirgichlar:**

- A.Kuchaytipish koefisenti. 10...11 silkinishlapga chidamli,chiqish kuvvati 100 kVt gacha
- B.Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyaklik va xavo asosida ishlaydi
- D.Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap xavo asosida ishlaydi
- E.Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyaklik oqimi-ng harorati asosida ishlaydi

**29.Magnitli kuchaytirgichlar:**

- A. Magnitli kuchaytipgichlarda xapakat qiluvchi kism yuk,uzoq ishlaydi, vibrasiyaga chidamli ular-ning kuchaytipish koefisenti.Yuqori
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimini o`zgarishiga va induksiya-ng o`zgarishiga asoslangan
- D. Magnitli kuchaytipgichlap boshkapuvchi chulgama berilayetgan tok ta'sirida, boshqaruvchi elektr magnit,oqimi o`zgarishi asosida
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimi-ng o`zgarishiga

**30.Elektromexaniq kuchaytirgichlar:**

- A.Xap xil pyelelap ishchi opganlapi-ng biplashmasidan tashkil topgan
- B. Ushbu kuchaytipgichlap unga qo`yilgan tok chastotasi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap unga qo`yilgan elektr kuchlanishi-ng o`zgarishi ishlaydi
- E. Ushbu kuchaytipgichlap u-ng chulgamlapidan okayetgan tok ta'sirida magnit oqimi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi



**31. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

- A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- B. Bipinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- D. Yuqopi tartibli diff. tenglamalar b-n
- E. Integpal shaklidagi tenglamalar b-n

**32. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

- A. Diffepyensial shaklida
- B. Integpal shaklida
- D. Oddiy shaklda
- E. Kvadrat shaklida

**33. Utkinchi jarayonlarning turini ayting?**

- A. Aperiodik va tebranma
- B. Sinusoidal va kosinusoidal
- D. Bipdan o`zgaruvchan
- E. Dinamik va davriy

**34. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

- A. Chiziqli va Chiziqli mas
- B. Sinusoidal
- D. Birdan o`zgaruvchan
- E. Tebranma

**35. Dinamik xarakteristikalarining kurinishini ayting**

- A. AChX, FChX, AFChX
- B. OU, ChE, VE
- D. SAU, UU
- E. ASU, SAU, SS

**36. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday o`tiladi**

- A.  $\frac{dn}{dt}$  ni R b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**37. Uzatish funksiyasi qanday ifodalanadi**

- A.  $W(p) = Y(p) / X(p)$
- B.  $W(p) = X(t) / Y(t)$
- D.  $W(p) = X(p) / Y(p)$
- E.  $W(p) = Y(t) / X(t)$

**38. Utkinchi jaryonlari xususiyatlarini nima xarakterlaydi**

- A. Dinamik xarakteristikalar
- B. Statik xarakteristikalar
- D. AChX xarakteristikalar
- E. FChX xarakteristikalar

**39. Afchx qanaqa miqdor**

- A. Kompleks miqdor

- B. Sklyar miqdor
- D.Vektor miqdor
- E.Uzgaruvchan miqdor

**40.Sizgir qo`rilma sauda qayerdan o`rnatiladi**

- A.Boshkapilayetgan obyektida
- B.Ta'minlash qurilmalarda
- D.Tenglashtiruvchi qurilmalarda
- E.Kichaytiruvchi qurilmalarda

**41.Avtomatika sistemalari qachon uzatish funksiyasi bilan beriladi**

- A.Funksional sxemada
- B.Ppinsipial sxemada
- D.Montaj sxemalarida
- E.Algoritmik strukturali sxemalarda

**42.Algoritmik strukturik sxemada nimalar beriladi**

- A.Sistema-ng matematik modeli sxemalarida
- B.Sistema-ng funksional moxiyati
- D.Sistemang elektrik sxemasi
- E.Sistemang statik xususiyatlari

**43.Birinchi tartibli statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k x (T P + 1)$
- B. $Y = k x$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k p x$

**44.Ideal statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k x$
- B. $PY = k x$
- D. $Y = k x (T P + 1)$
- E. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$

**45.Ikkinchi tartibli statik tebranuvchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- B. $PY = k x$
- C. $Y = k p x$
- D. $Y = k x$

**46.Ideal integrallovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $PY = k x$
- B. $Y = k x (T P + 1)$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k p x$

**47.Ideal differensiyalovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k p x$
- B. $PY = k x$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k x$

**48.K/x avtomatlashganlik darajasini nima bilan xarakterlanadi**

- A.Sezgir organ-ng takomillashtirish bilan

- B. Boshkapuvchi organ-ning takomillashtirish bilan
- D. Takkoslash organi-ning takomillashtirish bilan
- E. Xisoblash organ-ning takomillashtirish bilan

**49. Birlamchi o'zgartgichlarning turlarini ko'rsating**

- A. Teskari alokasi bulmagan, generatorli, parametrik, teskari alokasi bulgan
- B. Teskari alokasi bulmagani
- D. Generatorli, parametrik
- E. Teskari alokasi bo'lgan

**50. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A. Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi
- B. Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D. Kirayotgan signalni kayd qiladi
- E. Kirayotgan va chiqayotgan signalni o'lchaydi

**51. Funktsional vazifasiga kura datchiklar qaysi turlariga bulinadi**

- A. Tekshiruvchi, qabul qilib o'zgartirib boruvchi
- B. Kipuvchi va chikuvchi miqdorlapni ulchovchi
- D. Hisoblovchi va bir tekis ushlab tupuvchi
- E. Boshkaruvchi va o'zgartirib beruvchi

**52. Datchiklarda chikuvchi signal asosan qaysi kurinishda buladi**

- A. U, I, f shaklida (kuchlanish, tok, chastota).
- B. f, gamma, R shaklida (faza, utkazuvchanlik, qarshilik).
- D. s, d, c shaklida (yuza, zichlik, Sig'im).
- E. F, Q, V shaklida (kuch, unumdorlik, tezlik).

**53. Datchiklarga qo'yiladigan talablar**

- A. Sezgirlik, inepcionli, x-xarakteristikalar-ning o'zgarishligi, el.manbayiga oson ulanishi, diapozonga mos kelib, chiqish kuvvati katta bulishi
- B. El.manbayiga oson ulanishi
- D. Kirayotgan signal xarakteristikasini o'zgartirib borishi
- E. Statik va dinamik xarakteristikasini uzgarib turishi

**54. Datchiklarning aniqlash klasslarni ko'rsating**

- A. 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0
- B. 0,01; 0,04; 0,08; 0,1; 0,3; 0,25; 0,45
- D. 0,01; 0,05; 0,08; 0,2; 0,3; 0,45; 0,5
- E. 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4

**55. Omik karshiligi uzgaruvchi datchiklarni ko'rsating**

- A. Kontaktli, potensimetrik, kumirli, tenzometrik
- B. Rezometrik, boshqariluvchi, tekshiruvchi
- D. Parametrik, genepatopli, induksiya
- E. Sig'imli, reaktiv, induktiv, aktiv

**56. Potensimetrik datchiklar qanday afzalliklar ega**

- A. Konstruksiyasi oddiy, xarakteristikasi ishonchli, Yuqori aniqlik
- B. Konstruksiyasi oddiy
- D. Xarakteristikasi ishonchli
- E. Yuqori aniqligi

**57. Potensialmetrik datchiklarning qanday kamchiliklarga ega**

- A. Sezgirligi kam, kontaktlari bop
- B. Ulchamlari kichik
- D. Konstruksiyasi murakkab
- E. Xarakteristikasi doimiy emas

**58. Kumirli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A. Xarakteristikasi Chiziqli emas, T va W % ga bog`liq
- B. Xarakteristikasi o`zgarib turadi va kumir materialini ishlatiladi
- D. Ulchamlari kichik, temperaturaga (T. va W % ga bog`liq
- E. Kontaktlari mavjud W % ga va T ga bog`liq

**59. Magniyli datchiklar qanday afzalliklarga ega**

- A. Balansirovka k-sh kiyin, kontaktlar yuk, sezgirlik katta
- B. Balansirovka k-sh kiyin
- D. St. xarakteristika Chiziqli emas
- E. Kontaktlar yuk, sezgirlik katta

**60. Magnitli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A.  $U_k$  f (chastota. ga bog`liq, st. xarakteristika Chiziqli emas
- B. St. xarakteristika Chiziqli emas
- D. Lansirovka k-sh kiyin
- E. Kontaktlar yuk, sezgirlik katta

**61. Fotodatchiklarning afzalliklarini sanang**

- A. =  $V_a$  toklarda ishlay oladi, xizmat muddati cheksiz, sezgirligi katta va gabariti kichik
- B. =  $V_a$  toklarda ishlay oladi
- D. Xizmat muddati cheksiz
- E. Sezgirligi katta va gabariti kichik

**62. Fotodatchiklarning kamchiliklarini sanang**

- A. Namlikga bog`liq, parametrlari T gp. S ga bog`liq, inersion
- B. Namlikga bog`liq
- D. Parametrlari T gp. S ga bog`liq
- E. Inersion

**63. Tenzometrik datchiklarning kamchiliklarini ko`rsating**

- A. Xarakteristikasi Chiziqli emas
- B. Xatoligi kichik
- D. Oradagilar-ning xammasi
- E. Parametrlari T ga bog`liq emas

**64. Satx datchiklarning turlarini sanang**

- A. Elektrodli, qalkuvchi, gidrostatik, termik
- B. Elektrodli

- D.Kalkuvchi
- E.Gidpostatik,termik

**65.Namlik datchiklarning turlarini sanang**

- A.Dielkometpik, gigrometpik, duktometpik. elektrofizik
- B.Dielkometpik
- D.Gigrometpik, duktometpik
- E.Elektpofizik

**66.Bosim datchiklarni turlarini sanang**

- A.Membrianli, monometpik. silfonli, suyuklikli
- B.Membrianli
- D.Monometrik
- E.Silfonli, suyuklikli

**67.Aylanish burchak tezligi datchigi turlarini sanang**

- A.Mexanik ,gidpavlik, elektrik
- B.Mexanik ,gidpavlik,pnevmatik,avtomatik
- D.Gidrovlik,kombinasion,elektrik,pnevmatik,ximik
- E.Pnevmatik,avtomatik

**68.Avtomatik sistemasi kuchaytirgichlari qaysi kursatgichlari bilan xarakterlanadi?**

- A.Kuchaytipish koeff.,diapozoni,chiqish kuvvati,FIK
- B.Chiqish kuvvati,diapozoni,FIK
- D.FIK
- E.Kuchaytipish koeff.,FIK,chiqish quvvati

**69.Kuchaytirish koeffisenti qaysi parametrlar bo'yicha olinadi?**

- A.Kuchlanish, tok va quvvat bo'yicha
- B.Chastota va tok bo'yicha
- D.Chastota,tok,quvvat bo'yicha
  
- E.Quvvat,chastota bo'yicha

**70.Ishlash prinsipiga kura kuchaytirgichlar qaysi turlarga bulinadi**

- A.Pnevmatik,gidpavlik,elektrik
- B.Elektpik,kombinasion,mexaniq
- C.Mexaniq,pnevmatik,kombinasion
- D. Mexaniq,pnevmatik,elektrik

**71. Avtomatikaning qaysi turlarini bilasiz**

- A.Avtomatik boshqarish, avtomatik ximoya, avtomatik nazorat, avtomatik rostlash
- B.Avtomatik boshqarish
- D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash
- E.Avtomatik rostlash

**72. Utkinchi jaryonlarning turini ayting**

- A. Aperiodik va tebranma
- B. Sinusoidal va kosinusoidal
- D. Birdan uzgaruvchan
- E. Dinamik va davriy

**73. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A. Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi
- B. Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D. Kirayotgan signalni kayd qiladi
- E. Kirayotgan va chikayetgan signalni ulchaydi

**74. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday utiladi**

- A.  $Dn / dt$  ni  $R$  b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**75. Faza chastota xarakteristikasiga ta'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal, chiqishdagi signal fazalarning fapkining
- B. Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi chastotaga bog'liqligi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog'liqligini kursatadi
- E. Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi

**76. Texnologik jaryoni avtomatika obykti sifatiga karashli**

- A. Ulap i/ch gan ppyedmetga ( $t$ ,  $W$ , maxsulot miqdori, chukuplik, satx va x.o. kepakli miqdor va sifat ta'sirini kursatadi
- B. Yuqopidagilap-ng xammasi noto'g'ri
- D. Texnologik jarayonlap-ng avtomatika-ng obykti deganda, texnologik jixozlap va ularda bajariladigan opepasiyalap va jarayonlap tushuniladi
- E. Maxsulotlap-ng holati, ulchovlapi, fizik va ximik xususiyatlapini ko'psatadi

**77. O'simlikshunoslikda qaysi ko'rsatgichlarni avtomatlashtirish mumkin**

- A. Yepuglik, issiklik, suv, xavo-gaz, oziklantipish rejimlapini avtomatlashtirish mumkin
- B. Fakat maxsulotlap-ng ulchovlarini, fizik va ximik xususiyatlarini avtomatlashtirish mumkin
- D. Fakat tok, kuchlanish, qarshiliklapni avtomatlashtirish mumkin
- E. Ximik xususiyatlapini avtomatlashtirish mumkin

**78. O'simlikshunoslikda qaysi jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin**

- A. Yigishtipilgandan kiyingi ishlov bepish va saqlash kabi jarayonlapni avtomatlashtirish mumkin
- B. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtirish mumkin
- D. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtirish mumkin emas
- E. Fakat yepga ishlov berishni avtomatlashtirish mumkin

**79. Mobil jarayonlardan qaysisini avtomatlashtirish mumkin**

- A. Fkopicidagi sanalganlap to'g'ri

- B.Kombayin motovilosining holatini
- D.Tpaktoplapni avtomatik boshqarishni
- E.Xaydash chuqurligini boshqarishni

**80. Chorvachilik va parrandachilikdagi avtomatlashtiriladigan jarayonlarini ayting**

- A. Mikpoklimatni ta'minlash.sut sogish va unga dastlabki ishlov bepishni avtomatlashtirish mumkin
- B.Ozuqa tayeylash,oziklantipish,sugopish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin
- C.Fakat mikpoklimatni avtomatlashtipish mumkin

- D.Xayvon va pappandalapga ozuka tayolash,oziquantirish,sugorish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin

**81.K/x maxsulotlarini kayta ishlash va saklash jaryonlarini avtomatlashtirishni tushintiring**

- A.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin
- B.Saklashni avtomatlashtipish mumkin
- D.Sapalashni avtomatlashtipish mumkin
- E.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin emas

**82.K/x da qanday jarayonlarni avtomatlashtirishni ko'rsating**

- A.K/x da mobil va stasionap jarayonlapni
- B.K/x da fakat stasionap jarayonlapni
- D.Fakat mobil jarayonlapni
- E.Avtomatlashtirish mumkin emas

**83.K/x texnikasi diagnostikasini apvtomatlashtirish**

- A.Ish jaryoni parametrlarini o`zgarishi bo'yicha ular-ng ko`rsatgichlarini elektr singnallariga
- B.Diagnostikada avtomatlashtipish mumkin emas
- D.Yuqopida sanalganlap to'g'ri
- E.K/x avtomatlashtipilgan diagnostika u-n stpuktupik parametrlar bo'yicha bajariladi

**84.Mobil ish mashinalarida qaysi datchiklar ishladi**

- A.Nazorat va boshqarish datchiklar
- B.Potensiometpik datchiklar
- D.Monometpik datchikla
- E. Sig'im datchiklari

**85.Biologik rejim deganda nimani tushunasiz**

- A.Biologik obyektlap xususiyatlapiga zapap yetkazmasdan boshqariladigan rejim
- B.Yuqoridagilar xammasi to`g`ri
- D.Biologik obyektlapni xususiyatlarini o`zgartirib boshqariladigan rejim
- E.KXM-ng avtomatik rejimda kompyuteplap yordamida boshkapilishi

**86.Shovkin ta'sirining boshqaruvchi ta'siridagi farki nimada**

- A.Obyekt boshkapuvchi ta'sir yordamida boshqariladi
- B.Obyekt shovkin ta'sir yordamida boshqariladi
- D.2 lasi 1 xil emas
- E.2 lasi 1 xil

**87.Obyektning kechiqishi deganda nimani tushunasiz**

A.Chikuvchi  $U_{vix}$  signal-ng kipuvchi  $X_{vix}$  ga nisbatan kechiqishi tushuniladi

B.Yuqopidagilar-ng xammasi noto`g`ri

D.Kiruvchi  $X_{vix}$  signal-ng chikuvchi  $U_{vix}$  signalga nisbatan kechiqishi tushuniladi

E. $X_{vix}$  va  $U_{vix}$  singnallar-ng 1 biridan kechiqishi tushuniladi

**88.Obyektning uz o`zining rostlashi deganda nimani tushunasiz**

A.Tashki ta`sirsiz obyekt-dagi signal o`z-o`zini rostlashi tushuniladi

B.Yuqoridagilarng xammasi noto`g`ri

D.Kipuvchi  $X_{vix}$  va chiquvchi  $U_{vix}$  signallar-ng 1 biriga mos kelmasligi

E.Kipuvchi  $X_{vix}$  va chiquvchi  $U_{vix}$  signallar-ng 1 biriga mos kelishi

**89.Obyektning akkumulyasiya xususiyati deganda nimani tushunasiz**

A.Obyekt-dagi energiya yoki moddani yigilishi tushuniladi

B.Obyekt-dagi energiya yigilishi tushuniladi

D.Obyekt-dagi moddani yigilishi tushuniladi

E.Obyekt-dan chikayetgan signalning yigilishi tushuniladi

**90.Avtomatika relolari qaysi parametrlari bilan xarakterlanadi**

A.Ishga tushish,kuyib yuborish,ish parametrlari

B. Ish parametrlari

D.Ishga tushish vaqti

E.Tok,kuchlanish,chastota

**91.Relolarning asosiy uzellarini sanang**

A.Opaliq organ, bajapuvchi organ

B.Opaliq organ

D.Bajapuvchi organ

E.Qabul qiluvchi organ

**92.Relaning kaytish koefitsientini ko`rsating**

A. $K_v = I_{otp} / I_{sp}$

B.Yuqopidagilarning xammasi notugri

D. $K_{zsp} = I_p / I_{sp}$

E. $K_{zotp} = I_{otp} / I_p$

**93.Ishlash vaqti bo`yicha rele-rning turlarini sanang**

A.Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.,tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.,o`rta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.

B.Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.

D.Tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.

E.O`rta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.

**94.Avtomatiki elementning statik uzatish koefitsientini ko`rsating**

A. $K_s = \Delta U / \Delta X$

B. $K_d = dY / dX$

D. $K_s = U_1 / X_1$

E. $K_s = \Delta X / \Delta U$

**95.Avtomatika elementning dinamika uzatish koefitsientini ko`rsating**

A. $K_d = dY / dX$

B. $K_d = X_1 / Y_1$



$$D.Kd = Y1 / X1$$

$$E.Kd = \Delta X / \Delta Y$$

**96. Avtomatik teleboshqarishning qaysi turlarini bilasiz**

A. Teleboshqarish, teleximoya, telenazorat, telerostlash

B. Avtomatik teleboshqarish

D. Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash

E. Avtomatik telerostlash

**97. Avtomatika elementlarining statik xarakteristika ifodasini ko'rsating**

A.  $Y = f(X)$ .

B.  $Y(t) = A X(t)$ .

D.  $Y = K X$

E.  $Kd = dY / dX$

**98. Avtomatika elementlarining dinamik xarakteristikasini ko'rsating**

A.  $Y(t) = A X(t)$ .

B.  $Y = f(x)$ .

D.  $Kd = dY / dX$

E.  $\Delta Y = k x$

**99. Avt.elementlarining umumiy xoldagi differensial tenglamasini ko'rsating**

A.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$

B.  $T_1^2 d^2 Y / dt^2 + Y = KX$

D.  $Kd = dY / dX$

E.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$

**100. Avt.elementlarning umum xoldagi operator tenglamasini ko'rsating**

A.  $(T_2^2 P^2 + T_1 P + 1) Y(P) = KX(P)$ .

B.  $Kd = dY / dX$

D.  $T_2^2 P^2 + 1) Y(P) = KX(P)$ .

E.  $(T_1^2 P^2 + T_2 P + 1) Y(P) = KX(P)$ .

**101. Avtomatik boshqarish deganda nimani tushunasiz?**

A. Texnologik jarayonlarda bajariladigan ishlar, odamsiz boshqarilsa, bunga avtomatik boshqarish deyidi

B. Texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

D. Tirik va tirikmas tabiatni boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

E. Boshqarish qupilmasini boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

**102. Q/x i/ch-ni avtomatlashtirishining xususiyatlari:**

A. Q/x texnikasining biologik obektlar bilan bog'likligi, ish jarayonining xilma-xilligi, mashina va qupilmalarning xarakteristikalarining xilma xilligi

B. Q/x mashina va uskunalarning muttadil o'zgarmas xarakteristikasiga ega bo'lishi va ularning xap xil sharoitida ishlay olishi

D. Q/x mashina va uskunalapining muhit harorati, namligi va hakozaleariga bog'lik bo'lmagan holda ishlashi

E. Q/x mashinalapining stasionar rejimda ishlashi, doimiy harakat, bosim va namlikning bo'lishi

**103. Avtomatika sistema elementlarining statik xarakteristikalari deganda nimani tushunasiz?**

A. Avtomatika elementning turg'un ish rejimida kirish va chiqishidagi, signal miqdorlari orasidagi bog'likga statik xarakteristika deyiladi

B. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi chiziqli bog'lanish statik xarakteristika deyiladi

D. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi kvadrat bog'lanishiga statik xarakteristikasi deyiladi

E. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi bog'lanish statik xarakteristikasi deyiladi

**104. Avtomatika sistemasi elementlarining dinamik xarakteristikasini ta'riflab bering?**

A. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bo'lmasa va vaqt bo'yicha o'zgarmasa dinamik xarakteristika deyiladi

B. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un bo'lib doimo o'zgarmasdan qolsa, dinamik xarakteristika deyiladi

D. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish holatida bulmasa va vaqt bo'yicha o'zgarsa dinamik xarakteristika deyiladi

E. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bulsa vaqt bo'yicha o'zgarmasa dinamik xarakteristika deyiladi

**105. Avtomatika elementlaring uzatish funksiyasi qanday ifodalaniladi?**

A. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning operator ko'rinishda yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

B. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning kompleks shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

D. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning natural shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

E. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning mafkum shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

**106. Amplituda chastota xarakteristikasi deganda nimani tushinasiz ?**

A. Amplituda chastota xarakteristikasi chiqish signali amplitudasini kirish signali amplitudasidagi nisbatini chastotaga bog'liqligini bildipiladi

B. Avtomatika elementi kirish signalining chastotaga bog'liqligini ko'rsatadi

D. Avtomatika elementi chiqish signalining chastotaga bog'liqligini ko'rsatadi

E. Avtomatika elementi kirish va chiqish signalining chastotaga bog'likligini ko'psatadi

**107. Faza chastota xarakteristikasigata'rif bering:**

A. Elementlarning kirishdagi signal, chiqishdagi signal fazalarning fapkining chastotaga bog'liqligi

B) Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'psatadi

D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog`liqini ko`rsatadi

E. Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog`liqini ko`rsatadi

**108. Avtomatika sistemalarining turg'unligi deganda nimani tushinasiz ?**

A. Sistema turg'un ish holati bo`zilgandan keyin oldingi holatga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi

B. Sistema turg'un ish holati vaqt o`tishi bilan kela olmasa turg'un sistema deyiladi

D. Sistema turg'un ish holati vaqt o`tishi bilan ishlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi

E. Sistema turg'un ish holatiga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi

**109. Avtomatik sistemalarining turg'unligi qanday tekshirilib ko`riladi?**

A. Avtomatik sistemalarning turg'unligini aniqlashda maxsus kreteriyalardan foydalaniladi

B. Sistema turg'un ish holatini vaqt o`tishi bilan ushlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi

D. Avtomatik sistemalarning turg'unligini grafiklar asosida aniqlanadi

E. Avtomatik sistemalarning turg'unligini formula yordamida

**110. Avtomatik sistemalarining asosiy elementlarini aytib bering:**

A. Qishloq xo`jalikda texnologik jarayonni bajarilishni avtomatik amalga oshirishda qo`llaniladigan elementlarga asosiy elementlar deyiladi

B. Qishloq xo`jalikda boshqaruvchi qo`rilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilma asosiy elementlar deyiladi

D. Qishloq xo`jalikda texnologik jarayonni boshqarishni amalga oshiradigan qurilmaga asosiy elementlar deyiladi

E. Qishloq xo`jalikda texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilmalar asosiy elementlar deyiladi

**111. Datchiklar deganda nimani tushunasiz?**

A. Uzgapishlapi nazopat ili shva usha o`zgarishlapni elektr signali ko`rinishiga o`zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi

B. O`zgarishlarni boshqariladigan qurilmaga yetkazib beradigan elementga datchik deyiladi

D. O`zgapish signallarini impuls shaklini keltirib beradigan elementga datchik deyiladi

E. O`zgapishlapi boshqarish va elektr signaliga o`zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi

**112. Omikkarshiligi o`zgaruvchi datchiklar va o`zgargichlar:**

A. Chiziqli va burchak siljishlapni, kuch va momentlapini teppanish va silkinishlap ta'sirida ishlaydi

B. Omik qarshiligi o`zgaruvchi datchiklar ularga tasir qiluvchi namliklap tasirida ishlaydi

D. Omik qarshiligi o`zgaruvchi datchiklar unga ta'sir qiluvchi issiklik ta'sirida ishlatdi

E. Omik qarshiligi o`zgaruvchi datchiklar undagi kuchlanish o`zgarish xisobiga ishlaydi

**113. Kontaktidatchiklar va ularning ko`llanishi:**

A. Kirish ta'sirida o'zining kontaktlapini ulab yoki ajratib, elektr impulsiga aylantiriladi

B. Qandaydir kirish ta'sirida o'zida impuls xosil qilib beradi

D. Qandaydir kirish tasirida kuchlapish xosil qilib beradi

E. Qandaydir kirish tasirini chastota shaklida aylantirib beradi

**114. Potensiometrik datchiklari va ularning qo'llanishi:**

A. Qandaydir kirish tasirida o'zining qarshilik kiymatini o'zgartirib, elektr signallarining miqdorini o'zgartiradi

B. Qandaydir kirish tasirida o'zining o'ziga kelayetgan impulslapini o'zgartiradi

Qandaydir kirish tasirida o'zining chastotasi o'zgartiradi

D. Qandaydir kirish tasirida o'zining chastotasini o'zgartirib signalga aylantirib beradi

E. Qandaydir kirish tasirini chastota shaklida aylantirib beradi

**115. Ko'mirli datchiklar va ularning ko'llanishi:**

A. Kuch ta'sir qilganda qarshilik o'zgarishga asoslangan. Bunda datchiklar kuch kattaligini o'lchashda qo'llaniladi

B. Ushbu datchiklar o'zining qarshiligini yorug'lik tasirida o'zgartirishga asoslangan

D. Ushbu datchiklar qarshiligini magnit oqimi tasirida o'zgartirishga asoslangan

E. Ushbu datchiklar qo'yilgan kuchlanish tasirida qarshiligini o'zgartirishga asoslangan

**116. Induksion datchiklar va ularning qo'llanishi:**

A. Xapakat tasirida o'ramning magnit oqimining o'zgarishiga asoslangan

B. Xapakat tasirida o'zining Sig'imini o'zgartirishga asoslangan

D. Xapakat tasirida galtaktidagi upamlap sonining o'zgarishiga asoslangan

E. Xapakat tasirida o'zining qarshiligini o'zgartirishga asoslangan

**117. Sig'im uzgaruvchi datchiklar va o'zgartirishlar:**

A. Kondensator kutblari orasidagi masofa, yuza va dielektrik koeffitsient o'zgarishga

B. Siljish natijasida kondensator kutblari orasida magnit oqimi o'zgarishga asoslangan

D. Mexanik siljish natijasida qoplamlar holatini o'zgarishga asoslangan

E. Mexanik siljish natijasida kondensator kutblari orasidagi kuchlanish o'zgarishiga asoslangan

**118. Fotodatchiklarga ta'rif berilgan:**

A. Fotodatchiklar yorug'lik tasirida o'zining qarshiligini va utkazuvchanligini o'zgartirishga asoslangan

B. Fotodatchiklar qo'yilgan kuchlanish tasirida asoslangan

D. Fotodatchiklar yorug'lik ta'sirida o'ziga tok kirishi o'zgartirishga asoslangan

E. Fotodatchiklar harorat ta'sirida o'zining chastotasini o'zgartirishda asoslangan

**119. Bosim datchiklari va ularning qo'llanishi:**

A. Bosim datchiklari tasir etuvchi bosim kuchini mexanik bupilishi yoki siljishga va elektr signalga aylantiriladi

- B. Bosim datchik bosim kuchini elektr signallariga aylantirib beradi
- D. Bosim datchiklari qo`yilgan yorug`lik oqimini elektrik signaliga aylantirib beradi
- E. Bosim datchiklari qo`yilgan kuchlanish ta'sirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**120. Namlik datchiklari va ularning qo`llanishi :**

- A. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot namliklapini elektr signal ko`rinishiga aylantirib beradi
- B. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot qarshiligninig o`zgarishiga asoslangan
- D. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot Sig`imi o`zgarishiga asoslangan
- E. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot utkazuvchanligi o`zgarishga asoslangan

**121. Xarorat datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

- A. Harorat ta'siri o`zining fizik xususiyatlarini o`zgarishiga
- B. Harorat ta'siri o`zining kontaktlarini qo`shishga asoslangan
- D. Harorat ta'siri o`zining o`tkazuvchanligi o`zgartirishga
- E. Harorat ta'siri o`zining ximik xususiyatlarini o`zgartirishda asoslangan

**122. Avtomatikaning ish mexanizmlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektga bajaruvchi organ orqali tasir etib, unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- B. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimi o`zgartiriladi qurilma tushuniladi
- D. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi organga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiriladigan kapilma tushuniladi

**123. Ish mexanizmlari qanday turlarini bilasiz?**

- A. Bir oborotli, ko`p oborotli va qadamli IM
- B. Davriy ishlovchi IM
- D. Uzluksiz ishlovchi IM, sikliy, doimiy
- E. O`zgarmas tok IM

**124. Avtomatika rostlagichlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshkapilayetgan obektdagi boshqarilayetgan miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartiuvchi qurilma tushuniladi
- B. Hisoblash qurilmasidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartipuvchi qurilma tushuniladi
- D. Ish mexanizmidagi miqdorni bupilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgaruvchi kopilma tushuniladi
- E. Boshkapuvchi kopilmadagi miqdorni berilgan darajada yoki algritm asosida o`zgartipuvchi qurilma tushuniladi

**125. Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?**

- A. Boshqarilayetgan obyektdagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi

- B. Ish mexanizmlardagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n bo`ladigan konunlap yigindisini boshqarish algoritm deyiladi
- D. Boshkapuvchi qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritm deyiladi
- E. Sezgir qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k bo`ladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritm deyiladi

**126.Yarim utkazgichli kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Tpanzistoplap, diodlap asosida tayeplanib,harorat,yorug`lik,namlik faktorlariga bog`liq, elektron asboblarda ishlatiladi
- B. Kipish qarshiligi, istimol kuvvati kichik,massasi juda Yuqopi ( $10^3...10^6$ .,doimiy vaqti ( $10^{-3}...10^{-6}$ . kamchiligi haroratga stabil emas
- D. Tpanzistoplap,gepkonlap va mikpopposessoplapni ishlatilishiga xizmat qiladi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap asosan elektron asboblarda ishlatilib k/x kam ishlatiladi

**127.Elektron lampali kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlarda elektron lamralardan foydalanib,ular lampa ichidagi elektron-ng tartibli xapakat asosida ishlaydi
- B. Bunday tipdagi kuchaytipgichlap yapim utkazgichlap-ng harorat, namlik va boshka fatoplapni tez sezishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap magnit oqimi o`zgarishi xisobiga ishlaydi
- E. Doimiy vaqti 10...11 s parametrlari haroratga kam bog`liq, kirish qarshiligi va chiqish kuchlanishi Yuqopi va juda stabil ishlaydi.Kamchiligi FIK past keltipishiga turg'unligi Yuqopi emas

**128.Gidravlik va pnevmatik kuchaytirgichlar:**

- A. Kuchaytipish koeffisenti. 10...11 silkinishlapga chidamli,chiqish kuvvati 100 kVt gacha
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyuklik va xavo asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap xavo asosida ishlaydi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyuklik oqimi-ng harorati asosida ishlaydi

**129.Maginitli kuchaytirgichlar:**

- A. Magnitli kuchaytipgichlarda xapakat qiluvchi kism yuk,uzoq ishlaydi, vibrasiyaga chidamli ular-ning kuchaytipish koeffisenti.Yuqori
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimini o`zgarishiga va induksiya-ng o`zgarishiga asoslangan

D. Magnitli kuchaytipgichlap boshkapuvchi chulgamga berilayetgan tok ta'sirida, boshqaruvchi elektr magnit,oqimi o`zgarishi asosida

E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimi-ng o`zgarishiga

**130.Elektromexaniq kuchaytirgichlar:**

- A.Xap xil pyelelap ishchi opganlapi-ng biplashmasidan tashkil topgan
- B. Ushbu kuchaytipgichlap unga qo`yilgan tok chastotasi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap unga qo`yilgan elektr kuchlanishi-ng o`zgarishi ishlaydi

E. Ushbu kuchaytipgichlap u-ng chulgamlapidan okayetgan tok ta'sirida magnit oqimi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi

**131. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

- A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- B. Bipinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- D. Yuqopi tartibli diff. tenglamalar b-n
- E. Integpal shaklidagi tenglamalar b-n

**132. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

- A. Diffepyensial shaklida
- B. Integpal shaklida
- D. Oddiy shaklda
- E. Kvadrat shaklida

**133. Utkinchi jarayonlarning turini ayting?**

- A. Aperiodik va tebranma
- B. Sinusoidal va kosinusoidal
- D. Birdan o`zgaruvchan
- E. Dinamik va davriy

**134. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

- A. Chiziqli va Chiziqli mas
- B. Sinusoidal
- D. Birdan o`zgaruvchan
- E. Tebranma

**135. Dinamik xarakteristikalarining kurinishini ayting**

- A. AChX, FChX, AFChX
- B. OU, ChE, VE
- D. SAU, UU
- E. ASU, SAU, SS

**136. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday o`tiladi**

- A.  $dn / dt$  ni R b-n almashtipib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtipib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtipib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtipib

**137. Uzatish funksiyasi qanday ifodalanadi**

- A.  $W(p) = Y(p) / X(p)$ .
- B.  $W(p) = X(t) / Y(t)$ .
- D.  $W(p) = X(p) / Y(p)$ .
- E.  $W(p) = Y(t) / X(t)$ .

**138. Utkinchi jaryonlari xususiyatlarini nima xarakterlaydi**

- A. Dinamik xarakteristikalar
- B. Statik xarakteristikalar
- C. AChX xarakteristikalar
- D. FChX xarakteristikalar

**139. Afchx qanaqa miqdor**

- A. Kompleks miqdor
- B. Sklyar miqdor
- D. Vektor miqdor
- E. Uzgaruvchan miqdor

**140. Sizgir qo`rilma sauda qayerdan o`rnatiladi**

- A. Boshkapilayetgan obyektida
- B. Ta'minlash qurilmalarda
- D. Tenglashtiruvchi qurilmalarda
- E. Kichaytiruvchi qurilmalarda

**141. Avtomatika sistemalari qachon uzatish funksiyasi bilan beriladi**

- A. Funksional sxemada
- B. Ppinsipial sxemada
- D. Montaj sxemalarida
- E. Algopitmik strukturali sxemalarda

**142. Algoritmlik strukturik sxemada nimalar beriladi**

- A. Sistema-ng matematik modelli sxemalarida
- B. Sistema-ng funksional moxiyati
- D. Sistemang elektrik sxemasi
- E. Sistemang statik xususiyatlari

**143. Birinchi tartibli statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k x (T P + 1)$
- B.  $Y = k x$
- D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E.  $Y = k p x$

**144. Ideal statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k x$
- B.  $PY = k x$
- D.  $Y = k x (T P + 1)$
- E.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$

**145. Ikkinchi tartibli statik tebranuvchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- B.  $PY = k x$
- D.  $Y = k p x$
- E.  $Y = k x$

**146. Ideal integrallovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $PY = k x$
- B.  $Y = k x (T P + 1)$
- D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E.  $Y = k p x$

**147. Ideal differensiyalovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k p x$
- B.  $PY = k x$



$$D.Y = k \times (T(2.^2 P^2 + T(1. P + 1.$$

$$E.Y = k \times$$

**148.K/x avtomatlashganlik darajasini nima bilan xarakterlanadi**

- A.Sezgir opgan-ng takomillashtipish bilan
- B.Boshkapuvchi opgan-ng takomallashtipish bilan
- D.Takkoslash opgani-ng takomillashtipish bilan
- E.Xisoblash opgan-ng takomillashtipish bilan

**149.Birlamchi o`zgartgichlarning turlarini ko`rsating**

- A.Teskapi alokasi bulmagan, generatorli, parametrik, teskari alokasi bulgan
- B.Teskari alokasi bulmagani
- D.Generatorli, parametrik
- E.Teskari alokasi bo`lgan

**150.Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A.Kirayotgan singnalni ulchaydi, kayd qiladi
- B.Kirayotgan singnalni boshka tupga utkazadi
- D.Kirayotgan singnalni kayd qiladi
- E.Kirayotgan va chiqayetgan singnalni o`lchaydi

**151.Funksional vazifasiga kura datchiklar qaysi turlariga bulinadi**

- A.Tekshiruvchi, qabul qilib o`zgartipib boruvchi
- B. Kipuvchi va chikuvchi miqdorlapni ulchovchi
- D.Hisoblovchi va bir tekis ushlab tupuvchi
- E.Boshkaruvchi va o`zgartirib beruvchi

**152.Datchiklarda chikuvchi signal asosan qaysi kurinishda buladi**

- A.U,I,f shaklida (kuchlanish,tok,chastota.
- B. f, gamma, R shaklida (faza,utkazuvchanlik,qarshilik.
- D.s,d,c shaklida (yuza,zichlik,Sig'im.
- E.F,Q,V shaklida (kuch,unumdorlik,tezlik.

**153.Dachitlarga qo`yiladigan talablar**

- A.Sezgirlik,inepsionli, x-xarakteristikalap-ng o`zgarmasligi, el.manbayiga oson ulanishi, diapozonga mos kelib, chiqish kuvvati katta bulishi
- B.El.manbayiga oson ulanishi
- D.Kirayotgan singnal xarakteristikasini o`zgartipib borishi
- E.Statik va dinamik xapakteristikasini uzgarib turishi

**154.Datchiklarning aniqlash klasslarni ko`rsating**

- A.0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0
- B.0,01; 0,04; 0,08; 0,1; 0,3; 0,25; 0,45
- D.0,01; 0,05; 0,08; 0,2; 0,3; 0,45; 0,5
- E.0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4

**155.Omik karshiligi uzgaruvchi datchiklarni ko`rsating**

- A.Kontaktli, potensiomertik, kumirli, tenzometrik
- B.Rezometrik, boshqariluvchi, tekshiruvchi
- D.Parametpik, genepatopli, induksiya
- E.Sig'imli, reaktiv, induktiv, aktiv

**156.Potensiometrik datchiklar qanday afzalliklar ega**

- A.Konstruksiyasi oddiy, xarakteristikasi ishonchli, Yuqori aniqlik
- B.Konstruksiyasi oddiy
- D.Xarakteristikasi ishonchli
- E.Yuqori aniqligi

**157.Potensialmetrik datchiklarning qanday kamchiliklarga ega**

- A.Sezgirligi kam, kontaktlari bop
- B.Ulchamlari kichik
- D.Konstruksiyasi murakkab
- E.Xarakteristikasi doimiy emas

**158.Kumirli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A. Xarakteristikasi Chiziqli emas, T va W % ga bog`liq
- B.Xarakteristikasi o`zgarib turadi va kumip matepiali ishlatiladi
- D.Ulchamlari kichik, temperaturaga (T. va W % ga bog`liq
- E.Kontaktlari mavjud W % ga va T ga bog`liq

**159.Magniyli datchiklar qanday afzalliklarga ega**

- A. Balansirovka k-sh kiyin, kontaktlar yuk,sezgirlik katta
- B.Balansirovka k-sh kiyin
- D.St. xarakteristika Chiziqli emas
- E.Kontaktlar yuk,sezgiplik katta

**160.Magnitli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A.Uk f (chastota. ga bog`liq, st. xarakteristika Chiziqli emas
- B.St. xarakteristika Chiziqli emas
- D.Lansipovka k-sh kiyin
- E.Kontaktlar yuk,sezgirlik katta

**161.Fotodatchiklarning afzalliklarini sanang**

- A.Va toklarda ishlay oladi, xizmat muddati cheksiz, sezgirligi katta va gabariti kichik
- B.Va toklarda ishlay oladi
- D.Xizmat muddati cheksiz
- E.Sezgirligi katta va gabariti kichik

**162.Fotodatchiklarning kamchiliklarni sanang**

- A.Namlikga bog`liq, parametrlari T gp. S ga bog`liq, inersion
- B.Namlikga bog`liq
- D.Parametrlari T gp. S ga bog`liq
- E.Inersion

**163.Tenzometrik datchiklarning kamchiliklarni ko`rsating**

- A.Xarakteristikasi Chiziqli emas
- B.Xatoligi kichik
- D.Oradagilar-ng xammasi
- E.Parametrlari T ga bog`liq emas

**164.Satx datchiklarning turlarini sanang**

- A.Elektpodli, qalkuvchi, gidpostatik,termik
- B.Elektpodli
- D.Kalkuvchi

E.Gidpostatik,termik

**165.Namlik datchiklarning turlarini sanang**

A.Dielkometpik, gigrometpik, duktometpik. elektrofizik

B.Dielkometpik

D.Gigrometpik, duktometpik

E.Elektrofizik

**166.Bosim datchiklarni turlarini sanang**

A.Membrianli, monometpik. silfonli, suyuklikli

B.Membrianli

D.Monometrik

E.Silfonli, suyuklikli

**167.Aylanish burchak tezligi datchigi turlarini sanang**

A.Mexanik ,gidpavlik, elektrik

B.Mexanik ,gidpavlik,pnevmatik,avtomatik

D.Gidrovlik,kombinasion,elektrik,pnevmatik,ximik

E.Pnevmatik,avtomatik

**168.Avtomatik sistemasi kuchaytirgichlari qaysi kursatgichlari bilan xarakterlanadi?**

A.Kuchaytipish koef.,diapozoni,chiqish kuvvati,FIK

B.Chiqish kuvvati,diapozoni,FIK

D.FIK

E.Kuchaytipish koef.,FIK,chiqish quvvati

**169.Kuchaytirish koefitsienti qaysi parametrlar bo'yicha olinadi?**

A.Kuchlanish, tok va quvvat bo'yicha

B.Chastota va tok bo'yicha

D.Chastota,tok,quvvat bo'yicha

E.Quvvat,chastota bo'yicha

**170.Ishlash prinsipiga kura kuchaytirgichlar qaysi turlarga bulinadi**

A.Pnevmatik,gidpavlik,elektrik

B.Elektropik,kombinasion,mexanik

C.Mexanik,pnevmatik,kombinasion

D. Mexanik,pnevmatik,elektrik

**171. Avtomatikaning qaysi turlarini bilasiz**

A.Avtomatik boshqarish, avtomatik ximoya, avtomatik nazorat, avtomatik rostdash

B.Avtomatik boshqarish

D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostdash

E.Avtomatik rostdash

**172. Utkinchi jaryonlarning turini ayting**

A.Aperiodik va tebranma

B.Sinusoidal va kosinusoidal

D.Birdan uzgaruvchan

E.Dinamik va davriy

**173. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

A.Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi

- B. Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D. Kirayotgan signalni kayd qiladi
- E. Kirayotgan va chikayetgan signalni ulchaydi

**174. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday utiladi**

- A.  $D_n / dt$  ni  $R$  b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**175. Faza chastota xarakteristikasiga ta'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal, chiqishdagi signal fazalarning fapkinining
- B. Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi chastotaga bog'liqligi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog'liqligini kursatadi
- E. Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi

**176. Texnologik jaryoni avtomatika obykti sifatiga karashli**

- A. Ulap i/ch gan ppyedmetga ( $t$ ,  $W$ , maxsulot mikdori, chukuplik, satx va x.o. kepakli mikdor va sifat ta'sirini kursatadi
- B. Yuqopidagilap-ng xammasi noto'g'ri
- D. Texnologik jarayonlap-ng avtomatika-ng obykti deganda, texnologik jixozlap va ularda bajariladigan opepasiyalap va jarayonlap tushuniladi
- E. Maxsulotlap-ng holati, ulchovlapni, fizik va ximik xususiyatlapini ko'psatadi

**177. O'simlikshunoslikda qaysi ko'rsatgichlarni avtomatlashtirish mumkin**

- A. Yepuglik, issiklik, suv, xavo-gaz, oziklantipish rejimlapini avtomatlashtirish mumkin
- B. Fakat maxsulotlap-ng ulchovlarini, fizik va ximik xususiyatlarini avtomatlashtirish mumkin
- D. Fakat tok, kuchlanish, qarshiliklapni avtomatlashtirish mumkin
- E. Ximik xususiyatlapini avtomatlashtirish mumkin

**178. O'simlikshunoslikda qaysi jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin**

- A. Yigishtirilgandan kiyingi ishlov bepish va saqlash kabi jarayonlapni avtomatlashtirish mumkin
- B. Yuqopida sanalغانlapni avtomatlashtirish mumkin
- D. Yuqopida sanalغانlapni avtomatlashtirish mumkin emas
- E. Fakat yepga ishlov berishni avtomatlashtirish mumkin

**179. Mobil jarayonlardan qaysisini avtomatlashtirish mumkin**

- A. Fkopicidagi sanalغانlap to'g'ri
- B. Kombayin motovilosining holatini
- D. Tpaktoplapni avtomatik boshqarishni
- E. Xaydash chuqurligini boshqarishni

**180. Chorvachilik va parrandachilikdagi avtomatlashtiriladigan jarayonlarini ayting**

- A. Mikpoklimatni ta'minlash, sut sogish va unga dastlabki ishlov bepishni avtomatlashtirish mumkin

- B.Ozuqa tayeylash,oziklantipish,sugopish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin
- C.Fakat mikpoklimatni avtomatlashtipish mumkin
- D.Xayvon va pappandalapga ozuka tayolash,oziqlantirish,sugorish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin

**181.K/x maxsulotlarini kayta ishlash va saklash jaryonlarini avtomatlashtirishni tushintiring**

- A.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin
- B.Saklashni avtomatlashtipish mumkin
- D.Sapalashni avtomatlashtipish mumkin
- E.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin emas

**182.K/x da qanday jarayonlarni avtomatlashtirishni ko'rsating**

- A.K/x da mobil va stasionap jarayonlapni
- B.K/x da fakat stasionap jarayonlapni
- D.Fakat mobil jarayonlapni
- E.Avtomatlashtirish mumkin emas

**183.K/x texnikasi diagnostikasini avtomatlashtirish**

- A.Ish jaryoni parametrlarini o'zgarishi bo'yicha ular-ng ko'rsatgichlarini elektr singnallariga
- B.Diagnostikada avtomatlashtipish mumkin emas
- D.Yuqopida sanalganlap to'g'ri
- E.K/x avtomatlashtirilgan diagnostika u-n strukturalik parametrlar bo'yicha bajariladi

**184.Mobil ish mashinalarida qaysi datchiklar ishladi**

- A.Nazorat va boshqarish datchiklar
- B.Potensiometrik datchiklar
- D.Monometrik datchiklar
- F. Sig'im datchiklari

**185.Biologik rejim deganda nimani tushunasiz**

- A.Biologik obyektlar xususiyatlariga zaxira yetkazmasdan boshqariladigan rejim
- B.Yuqoridagilar xammasi to'g'ri
- D.Biologik obyektlarni xususiyatlarini o'zgartirib boshqariladigan rejim
- E.KXM-ng avtomatik rejimda kompyuterga yordamida boshqarilishi

**186.Shovkin ta'sirining boshqaruvchi ta'siridagi farki nimada**

- A.Obyekt boshqaruvchi ta'sir yordamida boshqariladi
- B.Obyekt shovkin ta'sir yordamida boshqariladi
- D.2 lasi 1 xil emas
- E.2 lasi 1 xil

**187.Obyektning kechiqishi deganda nimani tushunasiz**

- A.Chikuvchi Uvix signal-ng kipuvchi Xvix ga nisbatan kechiqishi tushuniladi
- B.Yuqoridagilar-ng xammasi noto'g'ri
- D.Kiruvchi Xvix signal-ng chikuvchi Uvix signalga nisbatan kechiqishi tushuniladi
- E.Xvix va Uvix singnallar-ng 1 biridan kechiqishi tushuniladi

**188.Obyektning uz o`zining rostlashi deganda nimani tushunasiz**

- A.Tashki ta'sirsiz obyektidagi signal o`z-o`zini rostlashi tushuniladi
- B.Yuqoridagilarnig xammasi noto`g`ri
- D.Kipuvchi  $X_{vx}$  va chiquvchi  $U_{vix}$  signallar-ng 1 biriga mos kelmasligi
- E.Kipuvchi  $X_{vx}$  va chiquvchi  $U_{vix}$  signallar-ng 1 biriga mos kelishi

**189.Obyektning akkumulyasiya xususiyati deganda nimani tushunasiz**

- A.Obyektida energiya yoki moddani yigilishi tushuniladi
- B.Obyektida energiya yigilishi tushuniladi
- D.Obyektida moddani yigilishi tushuniladi
- E.Obyektdan chikayetgan signalning yigilishi tushuniladi

**190.Avtomatika relelari qaysi parmetrlari bilan xarakterlanadi**

- A.Ishga tushish,kuyib yuborish,ish parametrlari
- C. Ish parametrlari
- D.Ishga tushish vaqti
- E.Tok,kuchlanish,chastota

**191.Relelarning asosiy uzellarini sanang**

- A.Opaliq opgan, bajapuvchi opgan
- B.Opaliq opgan
- D.Bajapuvchi opgan
- E.Qabul qiluvchi organ

**192.Relening kaytish koeffisientini ko`rsating**

- A. $K_v = I_{otp} / I_{sp}$
- B.Yuqopidagilarning xammasi notugri
- D. $K_{zsp} = I_p / I_{sp}$
- E. $K_{zotp} = I_{otp} / I_p$

**193.Ishlash vaqti bo'yicha rele-rning turlarini sanang**

- A.Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.,tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.,o`rta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.
- B.Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.
- D.Tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.
- E.O`pta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.

**194.Avtomatiki elementining statik uzatish koeffitini ko`rsating**

- A. $K_s = \Delta U / \Delta X$
- B. $K_d = dY / dX$
- D. $K_s = U_1 / X_1$
- E. $K_s = \Delta X / \Delta U$

**195.Avtomatika elementining dinamika uzatish koeff-ni ko`rsating**

- A. $K_d = dY / dX$

$$B.Kd = X1 / Y1$$

$$D.Kd = Y1 / X1$$

$$E.Kd = \Delta X / \Delta Y$$

**196.Avtomatik teleboshqarishning qaysi turlarini bilasiz**

A.Teleboshqarish, teleximoya, telenazorat, telerostlash

B.Avtomatik teleboshqarish

D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash

E.Avtomatik telerostlash

**197.Avtomatika elementlarining statik xarakteristika ifodasini ko'rsating**

$$A.Y = f(X).$$

$$B.Y(t) = A X(t).$$

$$D.Y = K X$$

$$E.Kd = dY / dX$$

**198.Avtomatika elementlarining dinamik xarakteristikasini ko'rsating**

$$A.Y(t) = A X(t).$$

$$B.Y = f(x).$$

$$D.Kd = dY / dX$$

$$E.Delta Y = k x$$

**199.Avt.elementlarining umumiy xoldagi differensial tenglamasini ko'rsating**

$$A.T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$$

$$B.T1^2 d^2 Y / dt^2 + Y = KX$$

$$D.Kd = dY / dX$$

$$E.T2^2 d^2 Y / dt^2 + T1 dy / dt + Y = KX$$

**200.Avt.elementlarning umum xoldagi operator tenglamasini ko'rsating**

$$A.(T2^2 P^2 + T1 P + 1) Y(P) = KX(P).$$

$$B.Kd = dY / dX$$

$$D.T2^2 P^2 + 1) Y(P) = KX(P).$$

$$E.(T1^2 P^2 + T2 P + 1) Y(P) = KX(P).$$

“Elektrotexnika va elektr yuritma” fanidan

**TEST SAVOL - JAVOBLARI**

II OB uchun test savollari (200 ta)

**1. O'zgarmas tok ketma-ket uyg'otish mashinalarini uyg'otish shartlarini aniqlang**

- C. Nagruzkasiz elektr manbaiga ulash mumkin emas
- D. Mashina nagruzkasiz elektr manbaiga ulanadi
- D. Kollektorda hosil bo'lgan uchqunlarni kamaytirish uchun yakor o'ramiga parallel qarshilik ulanadi
- E. Mashina yurgizish davrida uni cho'lg'amlariga pasaytirilgan kuchlanish beriladi

**2. O'zgarmas tok mashinalarining asinxron mashinalariga nisbatan ustunliklari**

- C. O'zgarmas tok mashinalari aylanish tezligini rostlash imkoni juda keng u tok va kuchlanishga to'g'ri proporsionaldir
- D. O'zgarmas tok mashinalari O'zgarmas va O'zgaruvchan tokda ishlashlari mumkin
- D. O'zgarmas tok mashinalar aylanish tezliklari tokni chastotasiga bog'liq
- E. O'zgarmas tok mashinalari qishloq xo'jaligida hamma soxalarda ishlatish mumkin

**3. O'zgaruvchan tok zanjiridagi quvvat koeffisienti- ning ahamiyati**

- C. Quvvat koefisienti iste'molchida quvvatni foydali iste'mol kilganini ko'rsatadi va uni birga yaqinlashtirish lozim
- D. Quvvat koefesienti  $90^\circ$  intilganida iste'molchida yukolgan quvvat kamayadi
- D. Quvvat koeffisienti  $0^\circ$  intilganda iste'molchida yuqolgan quvvat kamayadi
- E. Elektr zanjirida induktiv qarshiligi bo'lmaganda quvvat koeffisienti birga teng

**4. Transformator o'zagining varraklarga bo'linishini va qanday metaldan to'zilganini aniqlang?**

- C. Transformator o'zagi elektrotexnikaviy po'latdan ishlangan va unda yuritma
- D. Toklarini kamaytirish uchun u varraklardan to'zilgan
- D. Transformatorni o'zagi ferritidan to'zilgan u varraklarga bo'linib fuko toklarini ka-maytirishga olib keladi
- E. Transformator-ni o'zagi po'latdan ishlangan bo'lib u kuchlanishni pasaytirish vazifasini bajaradi

**5. Transformatorning qisqa tutashuv kuchlanishini aniqlang?**

- C.  $U(k)=I(k)Z(k)/U(kn)*100$
- D.  $U(k)=U(n)/U(kn)*100$
- D.  $U(k)\%=U(kn)/U(n)*100$
- E.  $U(k)=R(k)/U(k)*100$

**6. O'zgaruvchan tok elektr zanjiriga rlc parallel ulanganda butun zanjir uchun tokni aniqlang?**

- C.  $I=\sqrt{I(A)^2+(I(L)-I(c))^2}$
- D.  $I_a=U_a/Z$
- D.  $I_n=\sqrt{I(R)^2+(IX)^2}$
- E.  $I_n=I(a)+I(L)-I(c)$



**7. Korxonalarda asinxron dvigatellar asosiy nagruzkani tashkil etganida quvvat koeffisientini oshirish yo'llarini aniqlang?**

- A. Dvigatellardagi nagruzkani 50% kam bo'lsa ularni almashtirish kerak asinxron dvigatelga parallel kondensator ulash kerak
- B. Dvigatellarni sonini kamaytirib aktiv nagruzkalarni oshirish kerak
- D. Dvigatelni nagruzkasini oshirib aylanish tezligi ham oshiriladi va unga parallel kondensator ulanadi
- E. Asinxron dvigatellar sinxron dvigatellarga almashtiriladi va ularga parallel kondensatorlar ulanadi

**8. Sinxron generatorida ishlab chiqarilgan tokning chastotasini aniqlang?**

- A.  $f(c)=r(n)n/60$
- B.  $f=60f/n$
- D.  $f=60R(1)/n$
- E.  $F=2R60/R$

**9. Magniyli datchiklar qanday afzalliklarga ega**

- A. Balansirovka k-sh kiyin, kontaktlar yuk, sezgirlik katta
- B. Balansirovka k-sh kiyin
- D. St. xarakteristika Chiziqli emas
- E. Kontaktlar yuk, sezgiplik katta

**10. Magnitli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A. Uk f (chastota. ga bog`liq, st. xarakteristika Chiziqli emas
- C. St. xarakteristika Chiziqli emas
- D. Lansipovka k-sh kiyin
- E. Kontaktlar yuk, sezgirlik katta

**11. Fotodatchiklarning afzalliklarini sanang**

- A. = Va toklarda ishlay oladi, xizmat muddati cheksiz, sezgirligi katta va gabariti kichik
- B. = Va toklarda ishlay oladi
- D. Xizmat muddati cheksiz
- E. Sezgirligi katta va gabariti kichik

**12. Fotodatchiklarning kamchiliklarni sanang**

- A. Namlikga bog`liq, parametrlari T gp. S ga bog`liq, inersion
- B. Namlikga bog`liq
- D. Parametrlari T gp. S ga bog`liq
- E. Inersion

**13. Tenzometrik datchiklarning kamchiliklarni ko'rsating**

- A. Xarakteristikasi Chiziqli emas
- B. Xatoligi kichik
- D. Oradagilar-ng xammasi
- E. Parametrlari T ga bog`liq emas

**14. Satx datchiklarning turlarini sanang**

- A. Elektpodli, qalkuvchi, gidpostatik, termik
- B. Elektpodli
- D. Kalkuvchi
- E. Gidpostatik, termik

**15. Namlik datchiklarning turlarini sanang**

- A. Dielkometpik, gigrometpik, duktometpik, elektrofizik
- B. Dielkometpik
- D. Gigrometpik, duktometpik
- E. Elektrofizik

**16. Bosim datchiklarni turlarini sanang**

- A. Membrianli, monometpik, silfonli, suyuklikli
- B. Membrianli
- D. Monometrik
- E. Silfonli, suyuklikli

**17. Aylanish burchak tezligi datchigi turlarini sanang**

- A. Mexanik, gidravlik, elektrik
- B. Mexanik, gidravlik, pnevmatik, avtomatik
- D. Gidrovlik, kombinasion, elektrik, pnevmatik, ximik
- E. Pnevmatik, avtomatik

**18. Avtomatik sistemasi kuchaytirgichlari qaysi kursatgichlari bilan xarakterlanadi?**

- A. Kuchaytipish koeff., diapozoni, chiqish kuvvati, FIK
- B. Chiqish kuvvati, diapozoni, FIK
- D. FIK
- E. Kuchaytipish koeff., FIK, chiqish quvvati

**19. Kuchaytirish koeffisienti qaysi parametrlar bo'yicha olinadi?**

- A. Kuchlanish, tok va quvvat bo'yicha
- B. Chastota va tok bo'yicha
- D. Chastota, tok, quvvat bo'yicha
- E. Quvvat, chastota bo'yicha

**20. Ishlash prinsipiga kura kuchaytirgichlar qaysi turlarga bulinadi**

- A. Pnevmatik, gidravlik, elektrik
- B. Elektropik, kombinasion, mexanik
- C. Mexanik, pnevmatik, kombinasion
- D. Mexanik, pnevmatik, elektrik

**21. Avtomatikaning qaysi turlarini bilasiz**

- A. Avtomatik boshqarish, avtomatik ximoya, avtomatik nazorat, avtomatik rostdash
- B. Avtomatik boshqarish
- D. Avtomatik ximoya, avtomatik rostdash
- E. Avtomatik rostdash

**22. Utkinchi jaryonlarning turini ayting**

- A. Aperiodik va tebranma
- B. Sinusoidal va kosinusoidal
- D. Birdan uzgaruvchan
- E. Dinamik va davriy

**23. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A. Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi
- B. Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D. Kirayotgan signalni kayd qiladi

E.Kirayotgan va chikayetgan signalni ulchaydi

**24. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday utiladi**

A.  $D_n / dt$  ni  $R$  b-n almashtirib

B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib

D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib

E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**25. Faza chastota xarakteristikasiga ta'rif bering:**

A. Elementlarning kirishdagi signal, chiqishdagi signal fazalarning fapkining

B. Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi chastotaga bog'liqligi

D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog'liqligini kursatadi

E. Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi

**26. Texnologik jaryoni avtomatika obykti sifatiga karashli**

A. Ulap i/ch gan ppyedmetga ( $t$ ,  $W$ , maxsulot mikdori, chukuplik, satx va x.o. kepakli mikdor va sifat ta'sirini kursatadi

B. Yuqopidagilap-ng xammasi noto'g'ri

D. Texnologik jarayonlap-ng avtomatika-ng obykti deganda, texnologik jixozlap va ularda bajariladigan opepasiyalap va jarayonlap tushuniladi

E. Maxsulotlap-ng holati, ulchovlapi, fizik va ximik xususiyatlapini ko'psatadi

**27. O'simlikshunoslikda qaysi ko'rsatgichlarni avtomatlashtirish mumkin**

A. Yepuglik, issiklik, suv, xavo-gaz, oziklantipish rejimlapini avtomatlashtirish mumkin

B. Fakat maxsulotlap-ng ulchovlarini, fizik va ximik xususiyatlarini avtomatlashtirish mumkin

D. Fakat tok, kuchlanish, qarshiliklapni avtomatlashtirish mumkin

E. Ximik xususiyatlapini avtomatlashtirish mumkin

**28. O'simlikshunoslikda qaysi jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin**

A. Yigishtirilgandan kiyingi ishlov bepish va saqlash kabi jarayonlapni avtomatlashtirish mumkin

B. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtirish mumkin

D. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtirish mumkin emas

E. Fakat yepga ishlov berishni avtomatlashtirish mumkin

**29. Mobil jarayonlardan qaysisini avtomatlashtirish mumkin**

A. Fkopicidagi sanalganlap to'g'ri

B. Kombayin motovilosining holatini

D. Tpaktoplapni avtomatik boshqarishni

E. Xaydash chuqurligini boshqarishni

**30. Chorvachilik va parrandachilikdagi avtomatlashtiriladigan jarayonlarini ayting**

A. Mikpoklimatni ta'minlash, sut sogish va unga dastlabki ishlov bepishni avtomatlashtirish mumkin

B. Ozuqa tayeylash, oziklantipish, sugopish, gungni va tezagini yigishtirish mumkin

D. Fakat mikpoklimatni avtomatlashtirish mumkin

E.Xayvon va pappandalapga ozuka tayolash, oziqlantirish, sugorish, gungni va tezagini yigishtirish mumkin

**31.K/x maxsulotlarini kayta ishlash va saklash jaryonlarini avtomatlashtirishni tushintiring**

- A.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin
- B.Saklashni avtomatlashtirish mumkin
- D.Sapalashni avtomatlashtirish mumkin
- E.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin emas

**32.K/x da qanday jarayonlarni avtomatlashtirishni ko'rsating**

- A.K/x da mobil va stasionap jarayonlarni
- B.K/x da fakat stasionap jarayonlarni
- D.Fakat mobil jarayonlarni
- E.Avtomatlashtirish mumkin emas

**33.K/x texnikasi diagnostikasini avtomatlashtirish**

- A.Ish jaryoni parametrlarini o'zgarishi bo'yicha ularning ko'rsatkichlarini elektr signallariga
- B.Diagnostikada avtomatlashtirish mumkin emas
- D.Yuqorida sanalganlarni to'g'ri
- E.K/x avtomatlashtirilgan diagnostika u-n stukturalik parametrlar bo'yicha bajariladi

**34.Mobil ish mashinalarida qaysi datchiklar ishladi**

- A.Nazorat va boshqarish datchiklar
- B.Potensiometrik datchiklar
- D.Monometrik datchiklar
- G. Sig'nal datchiklari

**35.Biologik rejim deganda nimani tushunasiz**

- A.Biologik obyektlar xususiyatlariga zapt yetkazmasdan boshqariladigan rejim
- B.Yuqoridagilar xammasi to'g'ri
- D.Biologik obyektlarni xususiyatlarini o'zgartirib boshqariladigan rejim
- E.KXM-ni avtomatik rejimda kompyuterga yordamida boshqarilishi

**36.Shovkin ta'sirining boshqaruvchi ta'siridagi farki nimada**

- A.Obyekt boshqaruvchi ta'sir yordamida boshqariladi
- B.Obyekt shovkin ta'sir yordamida boshqariladi
- D.2 lasi 1 xil emas
- E.2 lasi 1 xil

**37.Obyektning kechiqishi deganda nimani tushunasiz**

- A.Chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signal-ni kipuvchi  $X_{\text{vix}}$  ga nisbatan kechiqishi tushuniladi
- B.Yuqoridagilarni xammasi noto'g'ri
- D.Kiruvchi  $X_{\text{vix}}$  signal-ni chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signalga nisbatan kechiqishi tushuniladi
- E. $X_{\text{vix}}$  va  $U_{\text{vix}}$  signallar-ni 1 biridan kechiqishi tushuniladi

**38.Obyektning uz o'zining rostlashi deganda nimani tushunasiz**

- A.Tashqi ta'sirsiz obyektidagi signal o'z-o'zini rostlashi tushuniladi
- B.Yuqoridagilarni xammasi noto'g'ri
- D.Kipuvchi  $X_{\text{vix}}$  va chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signallar-ni 1 biriga mos kelmasligi

- E.Kipuvchi  $X_{vx}$  va chiquvchi  $U_{vix}$  signallar-ng 1 biriga mos kelishi
- 39.Obyektning akkumulyasiya xususiyati deganda nimani tushunasiz**
- A.Obyektda energiya yoki moddani yigilishi tushuniladi  
 B.Obyektda energiya yigilishi tushuniladi  
 D.Obyektda moddani yigilishi tushuniladi  
 E.Obyektdan chikayetgan signalning yigilishi tushuniladi
- 40.Avtomatika relelari qaysi parametrlari bilan xarakterlanadi**
- A.Ishga tushish,kuyib yuborish,ish parametrlari  
 D. Ish parametrlari  
 D.Ishga tushish vaqti  
 E.Tok,kuchlanish,chastota
- 41.Relelarning asosiy uzellarini sanang**
- A.Opaliq opgan, bajapuvchi opgan  
 B.Opaliq opgan  
 D.Bajapuvchi opgan  
 E.Qabul qiluvchi organ
- 42.Relening kaytish koefisientini ko'rsating**
- A. $K_v = I_{otp} / I_{sp}$   
 B.Yuqopidagilarning xammasi notugri  
 D. $K_{zsp} = I_p / I_{sp}$   
 E. $K_{zotp} = I_{otp} / I_p$
- 43.Ishlash vaqti bo'yicha rele-rning turlarini sanang**
- A.Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.,tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.,o'rta tezlikda ishlovchi ( $50...150$  msek.  
 B.Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.  
 D.Tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.  
 E.O'pta tezlikda ishlovchi ( $50...150$  msek.
- 44.Avtomatiki elementining statik uzatish koefitini ko'rsating**
- A. $K_s = \Delta U / \Delta X$   
 B. $K_d = dY / dX$   
 D. $K_s = U_1 / X_1$   
 E. $K_s = \Delta X / \Delta U$
- 45.Avtomatika elementining dinamika uzatish koef-ni ko'rsating**
- A. $K_d = dY / dX$   
 B. $K_d = X_1 / Y_1$   
 D. $K_d = Y_1 / X_1$   
 E. $K_d = \Delta X / \Delta Y$
- 46.Avtomatik teleboshqarishning qaysi turlarini bilasiz**
- A.Teleboshqarish, teleximoya, telenazorat, telerostlash  
 B.Avtomatik teleboshqarish  
 D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash  
 E.Avtomatik telerostlash
- 47.Avtomatika elementlarining statik xarakteristika ifodasini ko'rsating**
- A. $Y = f(X)$ .  
 B. $Y(t) = A X(t)$ .

$$D.Y = K X$$

$$E.Kd = dY / dX$$

**48. Avtomatika elementlarining dinamik xarakteristikasini ko'rsating**

$$A.Y(t) = A X(t)$$

$$B.Y = f(x)$$

$$D.Kd = dY / dX$$

$$E.Delta Y = k x$$

**49. Avt. elementlarining umumiy xoldagi differensial tenglamasini ko'rsating**

$$A.T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$$

$$B.T_1^2 d^2 Y / dt^2 + Y = KX$$

$$D.Kd = dY / dX$$

$$E.T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$$

**50. Avt. elementlarning umum xoldagi operator tenglamasini ko'rsating**

$$A.(T_2^2 P^2 + T_1 P + 1) Y(P) = KX(P)$$

$$B.Kd = dY / dX$$

$$D.T_2^2 P^2 + 1) Y(P) = KX(P)$$

$$E.(T_1^2 P^2 + T_2 P + 1) Y(P) = KX(P)$$

**51. Avtomatik boshqarish deganda nimani tushunasiz?**

A. Texnologik jarayonlarda bajariladigan ishlar, odamsiz boshqarilsa, bunga avtomatik boshqarish deyidi

B. Texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

D. Tirik va tirikmas tabiatni boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

E. Boshqarish qupilmasini boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

**52. Q/x i/ch-ni avtomatlashtirishining xususiyatlari:**

A. Q/x texnikasining biologik obektlar bilan bog'likligi, ish jarayonining xilma-xilligi, mashina va qupilmalarning xarakteristikalarining xilma xilligi

B. Q/x mashina va uskunalarning muttadil o'zgarmas xarakteristikasiga ega bo'lishi va ularning xap xil sharoitida ishlay olishi

D. Q/x mashina va uskunalapining muhit harorati, namligi va hakoza bog'lik bo'lmagan holda ishlashi

E. Q/x mashinalapining stasionar rejimda ishlashi, doimiy harakat, bosim va namlikning bo'lishi

**53. Avtomatika sistema elementlarining statik xarakteristikalarini deganda nimani tushunasiz?**

A. Avtomatika elementning turg'un ish rejimida kirish va chiqishidagi, signal miqdorlari orasidagi bog'likga statik xarakteristika deyiladi

B. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi chiziqli bog'lanish statik xarakteristika deyiladi

D. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi kvadrat bog'lanishiga statik xarakteristikasi deyiladi

E. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi bog'lanish statik xarakteristikasi deyiladi

**54. Avtomatika sistemasi elementlarining dinamik xarakteristikasini ta'riflab bering?**

- A. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bo'lmasa va vaqt bo'yicha o'zgarmasa dinamik xarakteristika deyiladi
- B. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un bo'lib doimo o'zgarmasdan qolsa, dinamik xarakteristika deyiladi
- D. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish holatida bulmasa va vaqt bo'yicha o'zgarsa dinamik xarakteristika deyiladi
- E. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bulsa vaqt bo'yicha o'zgarmasa dinamik xarakteristika deyiladi

**55. Avtomatika elementlarning uzatish funksiyasi qanday ifodalaniladi?**

- A. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning operator ko'rinishda yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- B. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning kompleks shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- D. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning natural shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- E. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning mafkum shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

**56. Amplituda chastota xarakteristikasi deganda nimani tushinasiz ?**

- A. Amplituda chastota xarakteristikasi chiqish signali amplitudasini kirish signali amplitudasidagi nisbatini chastotaga bog'liqligini bildipiladi
- B. Avtomatika elementi kirish signalining chastotaga bog'liqligini ko'rsatadi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining chastotaga bog'liqligini ko'rsatadi
- E. Avtomatika elementi kirish va chiqish signalining chastotaga bog'likligini ko'psatadi

**57. Faza chastota xarakteristikasigata'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal, chiqishdagi signal fazalarning fapkinining chastotaga bog'liqligi
- B. Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'psatadi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog'liqini ko'rsatadi
- E. Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog'liqini ko'rsatadi

**58. Avtomatika sistemalarining turg'unligi deganda nimani tushinasiz ?**

- A. Sistema turg'un ish holati bo'zilgandan keyin oldingi holatga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi
- B. Sistema turg'un ish holati vaqt o'tishi bilan kela olmasa turg'un sistema deyiladi
- D. Sistema turg'un ish holati vaqt o'tishi bilan ishlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi
- E. Sistema turg'un ish holatiga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi

**59. Avtomatik sistemalarining turg'unligi qanday tekshirilib ko'riladi?**

- A. Avtomatik sistemalarning turg'unligini aniqlashda maxsus kreteriyalardan foydalaniladi

B.Sistema turg'un ish holatini vaqt o'tishi bilan ushlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi

D.Avtomatik sistemalarning turg'unligini grafiklar asosida aniqlanadi

E.Avtomatik sistemalarning turg'unligini formula yordamida

**60. Avtomatik sistemalarining asosiy elementlarini aytib bering:**

A.Qishloq xo'jalikda texnologik jarayonni bajarilishni avtomatik amalga oshirishda qo'llaniladigan elementlarga asosiy elementlar deyiladi

B.Qishloq xo'jalikda boshqaruvchi qo'rilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilma asosiy elementlar deyiladi

D.Qishloq xo'jalikda texnologik jarayonni boshqarishni amalga oshiradigan qurilmaga asosiy elementlar deyiladi

E.Qishloq xo'jalikda texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilmalar asosiy elementlar deyiladi

**61. Datchiklar deganda nimani tushunasiz?**

A.Uzgapishlapi nazorat ili shva usha o'zgarishlapni elektr signali ko'rinishiga o'zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi

B.O'zgarishlarni boshqariladigan qurilmaga yetkazib beradigan elementga datchik deyiladi

D.O'zgapish signallarini impuls shaklini keltirib beradigan elementga datchik deyiladi

E.O'zgapishlapi boshqarish va elektr signaliga o'zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi

**62. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar va o'zgaruvchilar:**

A.Chiziqli va burchak siljishlapni, kuch va momentlapini tepanish va silkinishlap ta'sirida ishlaydi

B.Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar ularga tasir qiluvchi namliklap tasirida ishlaydi

D.Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar unga ta'sir qiluvchi issiklik ta'sirida ishlatdi

E.Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar undagi kuchlanish o'zgarish xisobiga ishlaydi

**63. Kontaktli datchiklar va ularning ko'llanishi:**

A.Kirish ta'sirida o'zining kontaktlapini ulab yoki ajratib, elektr impulsiga aylantiriladi

B.Qandaydir kirish ta'sirida o'zida impuls xosil qilib beradi

D.Qandaydir kirish tasirida kuchlapish xosil qilib beradi

E.Qandaydir kirish tasirini chastota shaklida aylantirib beradi

**64. Potensimetrik datchiklari va ularning qo'llanishi:**

A.Qandaydir kirish tasirida o'zining qarshilik kiymatini o'zgartirib, elektr signallarining miqdorini o'zgartiradi

B.Qandaydir kirish tasirida o'zining o'ziga kelayetgan impulslapini o'zgartiradi

D.Qandaydir kirish tasirida o'zining chastotasi o'zgartiradi

E.Qandaydir kirish tasirida o'zining chastotasini o'zgartirib signalga aylantirib beradi

**65. Ko'mirli datchiklar va ularning ko'llanishi:**



A.Kuch ta'sir qilganda qarshilik o'zgarishga asoslangan.Bunda datchiklar kuch kattaliklapini o'lchashda qo'llaniladi

B.Ushbu datchiklar o'zining qarshiligini yorug'lik tasirida o'zgartirishga asoslangan

D.Ushbu datchiklar qarshiligini magnit oqimi tasirida o'zgartirishga asoslangan

E.Ushbu datchiklar qo'yilgan kuchlanish tasirida qarshiligini o'zgartirishga asoslangan

**66.Induksion datchiklar va ularning qo'llanishi:**

A.Xapakat tasirida o'ramning magnit oqimining o'zgarishiga asoslangan

B.Xapakat tasirida o'zining Sig'imini o'zgartirishga asoslangan

D.Xapakat tasirida galtaktidagi upamlap sonining o'zgarishiga asoslangan

E.Xapakat tasirida o'zining qarshiligini o'zgartirishga asoslangan

**67.Sig'im uzgaruvchi datchiklar va o'zgartgichlar:**

A.Kondensator kutblari orasidagi masofa, yuza va dielektrik kpituvchanlik o'zgarishga

B.Siljish natijasida kondensator kutblari orasida magnit oqimi o'zgarishga asoslangan

D.Mexanik siljish natijasida qoplamlar holatini o'zgarishga asoslangan

E.Mexanik siljish natijasida kondensator kutublari orasidagi kuchlanish o'zgarishga asoslangan

**68.Fotoda datchiklarga ta'rif bering:**

A.Fotodatchiklar yorug'lik tasirida o'zining qarshiligini va utkazuvchanligini o'zgartirishga asoslangan

B.Fotodatchiklar qo'yilgan kuchlanish tasirida asoslangan

D. Fotodatchiklar yorug'lik ta'sirida o'ziga tok kirishi o'zgartirishga asoslangan

E.Fotodatchiklar harorat ta'sirida o'zining chastotasini o'zgartirishda asoslangan

**69.Bosim datchiklari vai ularning qo'llanishi:**

A.Bosim datchiklari tasir etuvchi bosim kuchini mexanik bupilishi yoki siljishga va elektr signalga aylantiriladi

B.Bosim datchik bosim kuchini elektr signallariga aylantirib beradi

D.Bosim datchiklari qo'yilgan yorug'lik oqimini elektr signaliga aylantirib beradi

E.Bosim datchiklari qo'yilgan kuchlanish ta'sirida o'zining qarshiligini o'zgartirishga asoslangan

**70.Namlik datchiklari va ularning qo'llanishi :**

A.Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot namliklapini elektr signal ko'rinishiga aylantirib beradi

B.Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot qarshiligninig o'zgarishiga asoslangan

D.Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot Sig'imi o'zgarishiga asoslangan

E.Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot utkazuvchanligi o'zgarishga asoslangan

**71.Xarorat datchiklari vai ularning qo'llanishi:**

A.Harorat ta'siri o'zining fizik xususiyatlarini o'zgarishiga

B.Harorat ta'siri o'zining kontaktlarini qo'shishga asoslangan

D.Harorat ta'siri o'zining o'tkazuvchanligi o'zgartirishga

E.Harorat ta'siri o'zining ximik xususiyatlarini o'zgartirishda asoslangan

**72.Avtomatikaning ish mexanizmlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektga bajaruvchi organ orqali tasir etib, unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- B. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimi o`zgartiriladi qurilma tushuniladi
- D. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi organga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiriladigan qurilma tushuniladi

**73. Ish mexanizmlari qanday turlarini bilasiz?**

- A. Bir oborotli, ko`p oborotli va qadamli IM
- B. Davriy ishlovchi IM
- D. Uzluksiz ishlovchi IM, sikliy, doimiy
- E. O`zgarimas tok IM

**74. Avtomatika rostlagichlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektidagi boshqarilayotgan miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- B. Hisoblash qurilmasidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- D. Ish mexanizmidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi qurilmadagi miqdorni berilgan darajada yoki algoritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi

**75. Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?**

- A. Boshqarilayotgan obyektidagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi
- B. Ish mexanizmlardagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n bo`ladigan konunlap yigindisini boshqarish algoritmi deyiladi
- D. Boshqaruvchi qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi
- E. Sezgir qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k bo`ladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi

**76. Yarim utkazgichli kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Tpanzistoplak, diodlar asosida tayeylanib, harorat, yorug`lik, namlik faktorlariga bog`liq, elektron asboblarda ishlatiladi
- B. Kipish qarshiligi, istimol kuvvati kichik, massasi juda Yuqopi ( $10^3 \dots 10^6$ , doimiy vaqti ( $10^{-3} \dots 10^{-6}$  kamchiligi haroratga stabil emas
- D. Tpanzistoplak, gepkonlar va mikroelementlar asosida ishlatilishiga xizmat qiladi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlar asosan elektron asboblarda ishlatilib k/x kam ishlatiladi

**77. Elektron lampali kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlarda elektron lampalardan foydalanib, ular lampalarning ichidagi elektron-ning tartibli xarakat asosida ishlaydi
- B. Bunday tipdagi kuchaytirgichlar yapim utkazgichlar-ning harorat, namlik va boshqa faktorlarni tez sezishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlar magnit oqimi o`zgarishi xisobiga ishlaydi

E. Doimiy vaqti 10...11 s parametrlari haroratga kam bog`liq, kirish qarshiligi va chiqish kuchlanishi Yuqopi va juda stabil ishlaydi. Kamchiligi FIK past keltirishiga turg'unligi Yuqopi emas

**78. Gidravlik va pnevmatik kuchaytirgichlar:**

A. Kuchaytirish koeffitsienti. 10...11 silkinishlapga chidamli, chiqish kuvvati 100 kVt gacha

B. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap suyuqlik va xavo asosida ishlaydi

D. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap xavo asosida ishlaydi

E. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap suyuqlik oqimi-ng harorati asosida ishlaydi

**79. Magnitli kuchaytirgichlar:**

A. Magnitli kuchaytirgichlarda xapakat qiluvchi kism yuk, uzoq ishlaydi, vibratsiyaga chidamli ular-ning kuchaytirish koeffitsienti. Yuqori

B. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimini o`zgarishiga va induksiya-ng o`zgarishiga asoslangan

D. Magnitli kuchaytirgichlap boshqaruvchi chulgama berilayotgan tok ta'sirida, boshqaruvchi elektr magnit, oqimi o`zgarishi asosida

E. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimi-ng o`zgarishiga

**80. Elektromexanik kuchaytirgichlar:**

A. Xap xil pyelelap ishchi opganlari-ng biplashmasidan tashkil topgan

B. Ushbu kuchaytirgichlap unga qo`yilgan tok chastotasi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi

D. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap unga qo`yilgan elektr kuchlanishi-ng o`zgarishi ishlaydi

E. Ushbu kuchaytirgichlap u-ng chulgamlaridan okayotgan tok ta'sirida magnit oqimi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi

**81. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n

B. Birinchi tartibli diff. tenglamalar b-n

D. Yuqopi tartibli diff. tenglamalar b-n

E. Integral shaklidagi tenglamalar b-n

**82. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

A. Differentsial shaklida

B. Integral shaklida

D. Oddiy shaklida

E. Kvadrat shaklida

**83. Utkinchi jarayonlarning turini ayting?**

A. Aperiodik va tebranma

B. Sinusoidal va kosinusoidal

D. Birinchi o`zgaruvchan

E. Dinamik va davriy

**84. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

A. Chiziqli va Chiziqli mas

B. Sinusoidal

- D. Birdan o`zgaruvchan
- E. Tebranma

**85. Dinamik xarakteristikalarining kurinishini ayting**

- A. AChX, FChX, AFChX
- B. OU, ChE, VE
- D. SAU, UU
- E. ASU, SAU, SS

**86. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday o`tiladi**

- A.  $dn / dt$  ni R b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**87. Uzatish funksiyasi qanday ifodalanadi**

- A.  $W(p) = Y(p) / X(p)$
- B.  $W(p) = X(t) / Y(t)$
- D.  $W(p) = X(p) / Y(p)$
- E.  $W(p) = Y(t) / X(t)$

**88. Utkinchi jaryonlari xususiyatlarini nima xarakterlaydi**

- A. Dinamik xarakteristikalar
- B. Statik xarakteristikalar
- D. AChX xarakteristikalar
- E. FChX xarakteristikalar

**89. Afchx qanaqa miqdor**

- A. Kompleks miqdor
- C. Sklyar miqdor
- D. Vektor miqdor
- E. Uzgaruvchan miqdor

**90. Sizgir qo`rilma sauda qayerdan o`rnatiladi**

- A. Boshkapilayetgan obyektida
- B. Ta'minlash qurilmalarda
- D. Tenglashtiruvchi qurilmalarda
- E. Kichaytiruvchi qurilmalarda

**91. Avtomatika sistemalari qachon uzatish funksiyasi bilan beriladi**

- A. Funksional sxemada
- B. Ppinsipial sxemada
- D. Montaj sxemalarida
- E. Algoritmik strukturali sxemalarda

**92. Algoritmik strukturik sxemada nimalar beriladi**

- A. Sistema-ng matematik modeli sxemalarida
- B. Sistema-ng funksional moxiyati
- D. Sistemang elektrik sxemasi
- E. Sistemang statik xususiyatlari

**93. Birinchi tartibli statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k \times (T P + 1)$

B.  $Y = k x$

D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1)$

E.  $Y = k p x$

**94. Ideal statik zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $Y = k x$

B.  $PY = k x$

D.  $Y = k x (T P + 1 .$

E.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1.$

**95. Ikkinchi tartibli statik tebranuvchi zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1.$

B.  $PY = k x$

C.  $Y = k p x$

D.  $Y = k x$

**96. Ideal integrallovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $PY = k x$

B.  $Y = k x (T P + 1 .$

D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1.$

E.  $Y = k p x$

**97. Ideal differensiyalovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $Y = k p x$

B.  $PY = k x$

D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1.$

E.  $Y = k x$

**98. K/x avtomatlashganlik darajasini nima bilan xarakterlanadi**

A. Sezgip opgan-ng takomillashtipish bilan

B. Boshkapuvchi opgan-ng takomallashtipish bilan

D. Takkoslash opgani-ng takomillashtipish bilan

E. Xisoblash opgan-ng takomillashtipish bilan

**99. Birlamchi o'zgartgichlarning turlarini ko'rsating**

A. Teskapi alokasi bulmagan, generatorli, parametrik, teskari alokasi bulgan

B. Teskari alokasi bulmagani

D. Generatorli, parametrik

E. Teskari alokasi bo'lgan

**100. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

A. Kirayotgan singnalni ulchaydi, kayd qiladi

B. Kirayotgan singnalni boshka tupga utkazadi

D. Kirayotgan singnalni kayd qiladi

E. Kirayotgan va chiqayetgan singnalni o'lchaydi

**101. FunkSIONAL vazifasiga kura datchiklar qaysi turlariga bulinadi**

A. Tekshiruvchi, qabul qilib o'zgartipib boruvchi

B. Kipuvchi va chikuvchi miqdorlapni ulchovchi

D. Hisoblovchi va bir tekis ushlab tupuvchi

E. Boshkaruvchi va o'zgartirib beruvchi

**102. Datchiklarda chikuvchi signal asosan qaysi kurinishda buladi**

A. U, I, f shaklida (kuchlanish, tok, chastota.

B. f, gamma, R shaklida (faza, utkazuvchanlik, qarshilik.

D. s, d, c shaklida (yuza, zichlik, Sig'im.

F. F, Q, V shaklida (kuch, unumdorlik, tezlik.

### **103. Datchilarga qo'yiladigan talablar**

A. Sezgirlik, inepsionli, x-xarakteristikalarap-ng o'zgarishligi, el.manbayiga oson ulanishi, diapozonga mos kelib, chiqish kuvvati katta bulishi

B. El.manbayiga oson ulanishi

D. Kirayotgan signal xarakteristikasini o'zgartirib borishi

E. Statik va dinamik xarakteristikasini uzgarib turishi

### **104. Datchiklarning aniqlash klasslari ko'rsating**

A. 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0

B. 0,01; 0,04; 0,08; 0,1; 0,3; 0,25; 0,45

D. 0,01; 0,05; 0,08; 0,2; 0,3; 0,45; 0,5

E. 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4

### **105. Omik karshiligi uzgaruvchi datchiklarni ko'rsating**

A. Kontaktli, potensimetrik, kumirli, tenzometrik

C. Rezometrik, boshqariluvchi, tekshiruvchi

D. Parametrik, genepatopli, induksiya

E. Sig'imli, reaktiv, induktiv, aktiv

### **106. Potensimetrik datchiklar qanday afzalliklar ega**

A. Konstruksiyasi oddiy, xarakteristikasi ishonchli, Yuqori aniqlik

C. Konstruksiyasi oddiy

D. Xarakteristikasi ishonchli

E. Yuqori aniqligi

### **107. Potensialmetrik datchiklarning qanday kamchiliklarga ega**

A. Sezgirliigi kam, kontaktlari bop

B. Ulchamlari kichik

D. Konstruksiyasi murakkab

E. Xarakteristikasi doimiy emas

### **108. Kumirli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

A. Xarakteristikasi Chiziqli emas, T va W % ga bog'liq

B. Xarakteristikasi o'zgarib turadi va kumirli material ishlatiladi

D. Ulchamlari kichik, temperaturaga (T. va W % ga bog'liq

E. Kontaktlari mavjud W % ga va T ga bog'liq

### **109. Magnitli datchiklar qanday afzalliklarga ega**

A. Balansirovka k-sh kiyin, kontaktlar yuk, sezgirlik katta

B. Balansirovka k-sh kiyin

D. St. xarakteristika Chiziqli emas

E. Kontaktlar yuk, sezgirlik katta

### **110. Magnitli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

A. Uk f (chastota. ga bog'liq, st. xarakteristika Chiziqli emas

D. St. xarakteristika Chiziqli emas

D. Lansirovka k-sh kiyin

E. Kontaktlar yuk, sezgirlik katta

### **111. Fotodatchiklarning afzalliklarini sanang**

A. = Va toklarda ishlay oladi, xizmat muddati cheksiz, sezgirligi katta va gabariti kichik

B.= Va toklarda ishlay oladi

D.Xizmat muddati cheksiz

E.Sezgirligi katta va gabariti kichik

**112.Fotodatchiklarning kamchiliklarni sanang**

A.Namlikga bog`liq, parametrlari T gp. S ga bog`liq, inersion

B.Namlikga bog`liq

D.Parametrlari T gp. S ga bog`liq

E.Inersion

**113.Tenzometrik datchiklarning kamchiliklarni ko`rsating**

A.Xarakteristikasi Chiziqli emas

B.Xatoligi kichik

D.Oradagilar-ng xammasi

E.Parametrlari T ga bog`liq emas

**114.Satx datchiklarning turlarini sanang**

A.Elektpodli, qalkuvchi, gidpostatik,termik

B.Elektpodli

D.Kalkuvchi

E.Gidpostatik,termik

**115.Namlik datchiklarning turlarini sanang**

A.Dielkometpik, gigrometpik, duktometpik. elektrofizik

B.Dielkometpik

D.Gigrometpik, duktometpik

E.Elektpofizik

**116.Bosim datchiklarni turlarini sanang**

A.Membrianli, monometpik. silfonli, suyuklikli

B.Membrianli

D.Monometrik

E.Silfonli, suyuklikli

**117.Aylanish burchak tezligi datchigi turlarini sanang**

A.Mexanik ,gidpavlik, elektrik

B.Mexanik ,gidpavlik,pnevmatik,avtomatik

D.Gidrovlik,kombinasion,elektrik,pnevmatik,ximik

E.Pnevmatik,avtomatik

**118.Avtomatik sistemasi kuchaytirgichlari qaysi kursatgichlari bilan xarakterlanadi?**

A.Kuchaytipish koeff.,diapozoni,chiqish kuvvati,FIK

B.Chiqish kuvvati,diapozoni,FIK

D.FIK

E.Kuchaytipish koeff.,FIK,chiqish quvvati

**119.Kuchaytirish koeffisenti qaysi parametrlar bo`yicha olinadi?**

A.Kuchlanish, tok va kuvvat bo`yicha

B.Chastota va tok bo`yicha

D.Chastota,tok,quvvat bo`yicha

E.Quvvat,chastota bo'yicha

**120.Ishlash prinsipiga kura kuchaytirgichlar qaysi turlarga bulinadi**

- A.Pnevmatik,gidpavlik,elektrik
- B.Elektpik,kombinasion,mexaniq
- C.Mexaniq,pnevmatik,kombinasion
- D. Mexaniq,pnevmatik,elektrik

**121. Avtomatikaning qaysi turlarini bilasiz**

- A.Avtomatik boshqarish, avtomatik ximoya, avtomatik nazorat, avtomatik rostlash
- B.Avtomatik boshqarish
- D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash
- E.Avtomatik rostlash

**122. Utkinchi jaryonlarning turini ayting**

- A.Aperiodik va tebranma
- B.Sinusoidal va kosinusidial
- D.Birdan uzgaruvchan
- E.Dinamik va davriy

**123. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A.Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi
- B.Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D.Kirayotgan signalni kayd qiladi
- E.Kirayotgan va chikayetgan signalni ulchaydi

**124. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday utiladi**

- A. $D_n / dt$  ni  $R$  b-n almashtipib
- B. $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtipib
- D. $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtipib
- E. $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtipib

**125. Faza chastota xarakteristikasiga ta'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal,chiqishdagi signal fazalarning fapkining
- B.Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog`liqligini ko`rsatadi chastotaga bog`liqligi
- D.Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog`liqini kursatadi
- E.Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog`liqini ko`rsatadi

**126.Texnologik jaryoni avtomatika obykti sifatiga karashli**

- A. Ulap i/ch gan ppyedmetga ( $t$ ,  $W$ ,maxsulot mikdori,chukuplik,satx va x.o. kepakli mikdor va sifat ta'sirini kursatadi
- B.Yuqopidagilap-ng xammasi noto`g`ri
- D.Texnologik jarayonlap-ng avtomatika-ng obykti deganda, texnologik jixozlap va ularda bajariladigan opepasiyalap va jarayonlap tushuniladi
- E.Maxsulotlap-ng holati,ulchovlapi,fizik va ximik xususiyatlapini ko'psatadi

**127.O'simlikshunoslikda qaysi ko'rsatgichlarni avtomatlashtirish mumkin**

- A. Yepuglik,issiklik,suv,xavo-gaz,oziklantipish rejimlapini avtomatlashtipish mumkin
- B.Fakat maxsulotlap-ng ulchovlarini,fizik va ximik xususiyatlarini avtomatlashtirish mumkin



D.Fakat tok,kuchlanish,qarshiliklapni avtomatlashtipish mumkin

E.Ximik xususiyatlapini avtomatlashtirish mumkin

**128.O'simlikshunoslikda qaysi jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin**

A. Yigishtipilgandan keyingi ishlov bepish va saqlash kabi jarayonlapni avtomatlashtipish mumkin

B. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtipish mumkin

D. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtipish mumkin emas

E. Fakat yepga ishlov berishni avtomatlashtipish mumkin

**129.Mobil jarayonlardan qaysisini avtomatlashtirish mumkin**

A.Fkopidagi sanalganlap to`g`ri

B.Kombayin motovilosining holatini

D.Tpaktoplapni avtomatik boshqarishni

E.Xaydash chuqurligini boshqarishni

**130. Chorvachilik va parrandachilikdagi avtomatlashtiriladigan jarayonlarini ayting**

A. Mikpoklimatni ta'minlash.sut sogish va unga dastlabki ishlov bepishni avtomatlashtirish mumkin

B.Ozuqa tayeylash,oziklantipish,sugopish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin

C.Fakat mikpoklimatni avtomatlashtipish mumkin

D.Xayvon va pappandalapga ozuka tayolash,oziqlantirish,sugorish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin

**131.K/x maxsulotlarini kayta ishlash va saklash jaryonlarini avtomatlashtirishni tushintiring**

A.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin

B.Saklashni avtomatlashtipish mumkin

D.Sapalashni avtomatlashtipish mumkin

E.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin emas

**132.K/x da qanday jarayonlarni avtomatlashtirishni ko'rsating**

A.K/x da mobil va stasionap jarayonlapni

B.K/x da fakat stasionap jarayonlapni

D.Fakat mobil jarayonlapni

E.Avtomatlashtirish mumkin emas

**133.K/x texnikasi diagnostikasini apvtomatlashtirish**

A.Ish jaryoni parametrlarini o`zgarishi bo'yicha ular-ng ko`rsatgichlarini elektr singnallariga

B.Diagnostikada avtomatlashtipish mumkin emas

D. Yuqopida sanalganlap to`g`ri

E.K/x avtomatlashtipilgan diagnostika u-n stpuktupik parametrlar bo'yicha bajariladi

**134.Mobil ish mashinalarida qaysi datchiklar ishladi**

A.Nazorat va boshqarish datchiklar

B.Potensiometpik datchiklar

D.Monometpik datchikla

H. Sig'im datchiklari

**135.Biologik rejim deganda nimani tushunasiz**

- A. Biologik obyektlar xususiyatlariga zaxira yetkazmasdan boshqariladigan rejim
- B. Yuqoridagilar xammasi to'g'ri
- D. Biologik obyektlarni xususiyatlarini o'zgartirib boshqariladigan rejim
- E. KXM-ning avtomatik rejimda kompyuterga yordamida boshqarilishi

**136. Shovkin ta'sirining boshqaruvchi ta'siridagi farqi nimada**

- A. Obyekt boshqaruvchi ta'sir yordamida boshqariladi
- B. Obyekt shovkin ta'sir yordamida boshqariladi
- D. 2 lasi 1 xil emas
- E. 2 lasi 1 xil

**137. Obyektning kechikishi deganda nimani tushunasiz**

- A. Chikuvchi  $U_{vix}$  signal-ning kipuvchi  $X_{vix}$  ga nisbatan kechikishi tushuniladi
- B. Yuqoridagilar-ning xammasi noto'g'ri
- D. Kiruvchi  $X_{vix}$  signal-ning chikuvchi  $U_{vix}$  signalga nisbatan kechikishi tushuniladi
- E.  $X_{vix}$  va  $U_{vix}$  signallar-ning 1 biridan kechikishi tushuniladi

**138. Obyektning uz o'zining rostlashi deganda nimani tushunasiz**

- A. Tashqi ta'sirsiz obyektidagi signal o'z-o'zini rostlashi tushuniladi
- B. Yuqoridagilarning xammasi noto'g'ri
- D. Kipuvchi  $X_{vix}$  va chikuvchi  $U_{vix}$  signallar-ning 1 biriga mos kelmasligi
- E. Kipuvchi  $X_{vix}$  va chikuvchi  $U_{vix}$  signallar-ning 1 biriga mos kelishi

**139. Obyektning akkumulyasiya xususiyati deganda nimani tushunasiz**

- A. Obyektida energiya yoki moddani yigilishi tushuniladi
- B. Obyektida energiya yigilishi tushuniladi
- D. Obyektida moddani yigilishi tushuniladi
- E. Obyektidan chikayetgan signalning yigilishi tushuniladi

**140. Avtomatika relarlari qaysi parametrlari bilan xarakterlanadi**

- A. Ishga tushish, kuyib yuborish, ish parametrlari
- E. Ish parametrlari
- D. Ishga tushish vaqti
- E. Tok, kuchlanish, chastota

**141. Relarlarning asosiy uzellarini sanang**

- A. Opaliq organ, bajaruvchi organ
- B. Opaliq organ
- D. Bajaruvchi organ
- E. Qabul qiluvchi organ

**142. Relening kaytish koeffitsientini ko'rsating**

- A.  $K_v = I_{otp} / I_{sp}$
- B. Yuqoridagilarning xammasi notug'ri
- D.  $K_{zsp} = I_p / I_{sp}$
- E.  $K_{zotp} = I_{otp} / I_p$

**143. Ishlash vaqti bo'yicha relarning turlarini sanang**

- A. Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.), tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.), o'rta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.)
- B. Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.)
- D. Tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.)

E.O'pta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.

**144.Avtomatiki elementining statik uzatish koefftini ko'rsating**

A.  $K_s = \Delta U / \Delta X$

B.  $K_d = dY / dX$

D.  $K_s = U_1 / X_1$

E.  $K_s = \Delta X / \Delta U$

**145.Avtomatika elementining dinamika uzatish koeff-ni ko'rsating**

A.  $K_d = dY / dX$

B.  $K_d = X_1 / Y_1$

D.  $K_d = Y_1 / X_1$

E.  $K_d = \Delta X / \Delta Y$

**146.Avtomatik teleboshqarishning qaysi turlarini bilasiz**

A. Teleboshqarish, teleximoya, telenazorat, telerostlash

B. Avtomatik teleboshqarish

D. Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash

E. Avtomatik telerostlash

**147.Avtomatika elementlarining statik xarakteristika ifodasini ko'rsating**

A.  $Y = f(X)$ .

B.  $Y(t) = A X(t)$ .

D.  $Y = K X$

E.  $K_d = dY / dX$

**148.Avtomatika elementlarining dinamik xarakteristikasini ko'rsating**

A.  $Y(t) = A X(t)$ .

B.  $Y = f(x)$ .

D.  $K_d = dY / dX$

E.  $\Delta Y = k x$

**149.Avt.elementlarining umumiy xoldagi differensial tenglamasini ko'rsating**

A.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$

B.  $T_1^2 d^2 Y / dt^2 + Y = KX$

D.  $K_d = dY / dX$

E.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$

**150.Avt.elementlarning umum xoldagi operator tenglamasini ko'rsating**

A.  $(T_2^2 P^2 + T_1 P + 1) Y(P) = KX(P)$ .

B.  $K_d = dY / dX$

D.  $T_2^2 P^2 + 1) Y(P) = KX(P)$ .

E.  $(T_1^2 P^2 + T_2 P + 1) Y(P) = KX(P)$ .

**151.Avtomatik boshqarish deganda nimani tushunasiz?**

A. Texnologik jarayonlarda bajariladigan ishlar, odamsiz boshqarilsa, bunga avtomatik boshqarish deyidi

B. Texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

D. Tirik va tirikmas tabiatni boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

E. Boshqarish qupilmasini boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

**152.Q/x i/ch-ni avtomatlashtirishining xususiyatlari:**

- A. Q/x texnikasining biologik obektlar bilan bog'likligi, ish jarayonining xilma-xilligi, mashina va qupilmalarning xarakteristikalarining xilma xilligi
- B. Q/x mashina va uskunalarning muttadil o'zgarma xarakteristikasiga ega bo'lishi va ularning xap xil sharoitida ishlay olishi
- D. Q/x mashina va uskunalapining muhit harorati, namligi va hakoza-lariga bog'lik bo'lmagan holda ishlashi
- E. Q/x mashinalapining stasionar rejimda ishlashi, doimiy harakat, bosim va namlikning bo'lishi

**153.Avtomatika sistema elementlarining statik xarakteristikalari deganda nimani tushunasiz?**

- A. Avtomatika elementinning turg'un ish rejimida kirish va chiqishidagi, signal miqdorlari orasidagi bog'likga statik xarakteristika deyiladi
- B. Avtomatika elementinning chiqishi va kirishi orasidagi chiziqli bog'lanish statik xarakteristika deyiladi
- D. Avtomatika elementining chiqishi va kirishi orasidagi kvadrat bog'lanishiga statik xarakteristikasi deyiladi
- E. Avtomatika elementinning chiqishi va kirishi orasidagi bog'lanish statik xarakteristikasi deyiladi

**154.Avtomatika sistemasi elementlarining dinamik xarakteristikasini ta'riflab bering?**

- A. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bo'lmasa va vaqt bo'yicha o'zgarma dinamik xarakteristika deyiladi
- B. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un bo'lib doimo o'zgarmasdan qolsa, dinamik xarakteristika deyiladi
- D. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish holatida bulmasa va vaqt bo'yicha o'zgarsa dinamik xarakteristika deyiladi
- E. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bulsa vaqt bo'yicha o'zgarma dinamik xarakteristika deyiladi

**155.Avtomatika elementlarning uzatish funksiyasi qanday ifodalaniladi?**

- C. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning operator ko'rinishda yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- D. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning kompleks shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- D. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning natural shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- E. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning mafkum shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

**156.Amplituda chastota xarakteristikasi deganda nimani tushinasiz ?**

- A. Amplituda chastota xarakteristikasi chiqish signali amplitudasini kirish signali amplitudasidagi nisbatini chastotaga bog'liqligini bildiriladi
- B. Avtomatika elementi kirish signalining chastotaga bog'liqligini ko'rsatadi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining chastotaga bog'liqligini ko'rsatadi
- F. Avtomatika elementi kirish va chiqish signalining chastotaga bog'likligini ko'rsatadi

**157.Faza chastota xarakteristikasigata'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal,chiqishdagi signal fazalarning fapkining chastotaga bog`liqligi
- C) Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog`liqligini ko'psatadi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog`liqini ko`rsatadi
- E.Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog`liqini ko`rsatadi

**158.Avtomatika sistemalarining turg'unligi deganda nimani tushinasiz ?**

- C. Sistema turg'un ish holati bo`zilgandan keyin oldingi holatga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi
- D. Sistema turg'un ish holati vaqt o`tishi bilan kela olmasa turg'un sistema deyiladi
- D.Sistema turg'un ish holati vaqt o`tishi bilan ishlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi
- E.Sistema turg'un ish holatiga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi

**159.Avtomatik sistemalarining turg'unligi qanday tekshirilib ko`riladi?**

- C. Avtomatik sistemalarning turg'unligini aniqlashda maxsus kreteriyalardan foydalaniladi
- D. Sistema turg'un ish holatini vaqt o`tishi bilan ushlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi
- D.Avtomatik sistemalarning turg'unligini grafiklar asosida aniqlanadi
- E.Avtomatik sistemalarning turg'unligini formula yordamida

**160. Avtomatik sistemalarining asosiy elementlarini aytib bering:**

- C. Qishloq xo'jalikda texnologik jarayonni bajarilishni avtomatik amalga oshirishda qo`llaniladigan elementlarga asosiy elementlar deyiladi
- D. Qishloq xo'jalikda boshkapuvchi qo`rilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilma asosiy elementlar deyiladi
- D.Qishloq xo'jalikda texnologik jarayonni boshqarishni amalga oshiradigan qurilmaga asosiy elementlar deyiladi
- E.Qishloq xo'jalikda texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilmalar asosiy elementlar deyiladi

**161.Datchiklar deganda nimani tushunasiz?**

- A. Uzgapishlapi nazopat ili shva usha o`zgarishlapni elektr signali ko`rinishiga o`zgartipib beradigan elementga datchik deyiladi
- B. O'zgarishlarni boshqariladigan qurilmaga yetkazib beradigan elementga datchik deyiladi
- D.O'zgapish signallarini impuls shaklini keltirib beradigan elementga datchik deyiladi
- E.O'zgapishlapi boshqarish va elektr signaliga o'zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi

**162.Omikkareshiligi o'zgaruvchi datchiklar va o'zgargichlar:**

- A. Chiziqli va burchak siljishlapni,kuch va momentlapini tepanish va silkinishlap ta'sirida ishlaydi
- B. Omik qarshiligi o`zgaruvchi datchiklar ularga tasir qiluvchi namliklap tasirida ishlaydi

D. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar unga ta'sir qiluvchi issiklik ta'sirida ishlatdi

F. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar undagi kuchlanish o'zgarish xisobiga ishlaydi

**163.Kontaktidatchiklar va ularning ko'llanishi:**

A.Kirish ta'sirida o'zining kontaktlapini ulab yoki ajratib,elektr impulsiga aylantiriladi

B. Qandaydir kirish ta'sirida o'zida impuls xosil qilib beradi

D.Qandaydir kirish tasirida kuchlapish xosil qilib beradi

E.Qandaydir kirish tasirini chastota shaklida aylantirib beradi

**164.Potensiometrik datchiklari va ularning qo'llanishi:**

A. Qandaydir kirish tasirida o'zining qarshilik kiymatini o'zgartipib,elektr signallarining miqdorini o'zgartipadi

B.Qandaydir kirish tasirida o'zining o'ziga kelayetgan impulslapini o'zgartipadi

Qandaydir kirish tasirida o'zining chastotasi o'zgartipadi

D.Qandaydir kirish tasirida o'zining chastotasini o'zgartirib signalga aylantirib beradi

E.Qandaydir kirish tasirini chastota shaklida aylantirib beradi

**165.Ko'mirli datchiklar va ularning ko'llanishi:**

C. Kuch ta'sir qilganda qarshilik o'zgarishga asoslangan.Bunda datchiklar kuch kattaliklapini o'lchashda qo'llaniladi

D. Ushbu datchiklar o'zinipng qarshiligini yorug`lik tasirida o'zgartirishga asoslangan

D.Ushbu datchiklar qarshiligini magnit oqimi tasirida o'zgartirishga asoslangan

E.Ushbu datchiklarqo'yilgan kuchlanish tasirida qarshiligini o'zgartirishga asoslangan

**166.Induksion datchiklar va ularning qo'llanishi:**

A.Xapakat tasirida o`ramning magnit oqimining o`zgarishiga asoslangan

B. Xapakat tasirida o`zining Sig`imini o`zgartirishga asoslangan

D.Xapakat tasirida galtaktidagi upamlap sonining o`zgarishiga asoslangan

E. Xapakat tasirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**167.Sig'im uzgaruvchi datchiklar va o`zgartgichlar:**

A. Kondensatop kutblapi orasidagi masofa, yuza va dielektrik kpituvchanlik o`zgarishga

B. Siljish natijasida kondensator kutblapi orasida magnit oqimi o`zgarishiga asoslangan

D. Mexanik siljish natijasida qoplamlar holatini o`zgarishga asoslangan

E.Mexanik siljish natijasida kondensator kutublapi orasidagi kuchlanish o`zgarishiga asoslangan

**168.Fotoda datchiklarga ta'rif bering:**

A.Fotadatchiklar yorug`lik tasirida o`zining qarshiligini va utkazuvchanligini o`zgartirishga asoslangan

B.Fotadatchiklar qo'yilgan kuchlanish tasirida asoslangan

D. Fotadatchiklar yorug`lik ta'sirida o`ziga tok kirishi o`zgartirishga asoslangan

E.Fotadatchiklar harorat ta'sirida o`zining chastotasini o`zgartirishda asoslangan

**169. Bosim datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

- A. Bosim datchiklari tasir etuvchi bosim kuchini mexaniq bupilishi yoki siljishga va elektr signalga aylantiriladi
- B. Bosim datchik bosim kuchini elektr signallariga aylantirib beradi
- D. Bosim datchiklari qo`yilgan yorug`lik oqimini elektrik signaliga aylantirib beradi
- E. Bosim datchiklari qo`yilgan kuchlanish ta'sirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**170. Namlik datchiklari va ularning qo`llanishi :**

- A. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot namliklapini elektr signal ko`rinishiga aylantirib beradi
- B. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot qarshiligninig o`zgarishiga asoslangan
- D. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot Sig`imi o`zgarishiga asoslangan
- E. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot utkazuvchanligi o`zgarishga asoslangan

**171. Xarorat datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

- A. Harorat ta'siri o`zining fizik xususiyatlarini o`zgarishiga
- B. Harorat ta'siri o`zining kontaktlarini qo`shishga asoslangan
- D. Harorat ta'siri o`zining o`tkazuvchanligi o`zgartirishga
- E. Harorat ta'siri o`zining ximik xususiyatlarini o`zgartirishda asoslangan

**172. Avtomatikaning ish mexanizmlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektga bajaruvchi organ orqali tasir etib, unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- B. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimi o`zgartiriladi qurilma tushuniladi
- D. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi organga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiriladigan kapilma tushuniladi

**173. Ish mexanizmlari qanday turlarini bilasiz?**

- A. Bir oborotli, ko`p oborotli va qadamli IM
- B. Davriy ishlovchi IM
- D. Uzluksiz ishlovchi IM, sikliy, doimiy
- E. O`zgarmas tok IM

**174. Avtomatika rostlagichlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshkapilayetgan obektdagi boshqarilayetgan miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartiuvchi qurilma tushuniladi
- B. Hisoblash qurilmasidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartipuvchi qurilma tushuniladi
- D. Ish mexanizmidagi miqdorni bupilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgaruvchi kopilma tushuniladi
- E. Boshkapuvchi kopilmadagi miqdorni berilgan darajada yoki algritm asosida o`zgartipuvchi qurilma tushuniladi

**175. Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?**

- A. Boshqarilayetgan obyektdagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi

- B. Ish mexanizmlardagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n bo`ladigan konunlap yigindisini boshqarish algoritm deyiladi
- D. Boshkapuvchi qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritm deyiladi
- E. Sezgir qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k bo`ladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritm deyiladi

**176.Yarim utkazgichli kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Tpanzistoplap, diodlap asosida tayeplanib,harorat,yorug`lik,namlik faktorlariga bog`liq, elektron asboblarda ishlatiladi
- B. Kipish qarshiligi, istimol kuvvati kichik,massasi juda Yuqopi ( $10^3...10^6$ .,doimiy vaqti ( $10^{-3}...10^{-6}$ . kamchiligi haroratga stabil emas
- D. Tpanzistoplap,gepkonlap va mikpopposessoplapni ishlatilishiga xizmat qiladi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap asosan elektron asboblarda ishlatilib k/x kam ishlatiladi

**177.Elektron lampali kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlarda elektron lamralardan foydalanib,ular lampa ichidagi elektron-ng tartibli xapakat asosida ishlaydi
- B. Bunday tipdagi kuchaytipgichlap yapim utkazgichlap-ng harorat, namlik va boshka fatoplapni tez sezishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap magnit oqimi o`zgarishi xisobiga ishlaydi
- E. Doimiy vaqti 10...11 s parametrlari haroratga kam bog`liq, kirish qarshiligi va chiqish kuchlanishi Yuqopi va juda stabil ishlaydi.Kamchiligi FIK past keltipishiga turg'unligi Yuqopi emas

**178.Gidravlik va pnevmatik kuchaytirgichlar:**

- A. Kuchaytipish koeffisenti. 10...11 silkinishlapga chidamli,chiqish kuvvati 100 kVt gacha
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyuklik va xavo asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap xavo asosida ishlaydi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyuklik oqimi-ng harorati asosida ishlaydi

**179.Magnitli kuchaytirgichlar:**

- A. Magnitli kuchaytipgichlarda xapakat qiluvchi kism yuk,uzoq ishlaydi, vibrasiyaga chidamli ular-ning kuchaytipish koeffisenti.Yuqori
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimini o`zgarishiga va induksiya-ng o`zgarishiga asoslangan
- D. Magnitli kuchaytipgichlap boshkapuvchi chulgamga berilayetgan tok ta'sirida, boshqaruvchi elektr magnit,oqimi o`zgarishi asosida
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimi-ng o`zgarishiga

**180.Elektromexaniq kuchaytirgichlar:**

- A.Xap xil pyelelap ishchi opganlapi-ng biplashmasidan tashkil topgan
- B. Ushbu kuchaytipgichlap unga qo`yilgan tok chastotasi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap unga qo`yilgan elektr kuchlanishi-ng o`zgarishi ishlaydi
- E. Ushbu kuchaytipgichlap u-ng chulgamlapidan okayetgan tok ta'sirida magnit oqimi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi



**181. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

- A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- B. Bipinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- D. Yuqopi tartibli diff. tenglamalar b-n
- E. Integpal shaklidagi tenglamalar b-n

**182. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

- A. Diffepyensial shaklida
- B. Integpal shaklida
- D. Oddiy shaklda
- E. Kvadrat shaklida

**183. Utkinchi jarayonlarning turini ayting?**

- A. Aperiodik va tebranma
- B. Sinusoidal va kosinusoidal
- D. Bipdan o`zgaruvchan
- E. Dinamik va davriy

**184. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

- A. Chiziqli va Chiziqli mas
- B. Sinusoidal
- D. Birdan o`zgaruvchan
- E. Tebranma

**381. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

- A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- B. Bipinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- D. Yuqopi tartibli diff. tenglamalar b-n
- E. Integpal shaklidagi tenglamalar b-n

**382. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

- A. Diffepyensial shaklida
- B. Integpal shaklida
- D. Oddiy shaklda
- E. Kvadrat shaklida

**383. Utkinchi jarayonlarning turini ayting?**

- A. Aperiodik va tebranma
- B. Sinusoidal va kosinusoidal
- D. Bipdan o`zgaruvchan
- E. Dinamik va davriy

**184. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

- A. Chiziqli va Chiziqli mas
- B. Sinusoidal
- D. Birdan o`zgaruvchan
- E. Tebranma

**185. Dinamik xarakteristikalarining kurinishini ayting**

- A. AChX, FChX, AFChX
- B. OU, ChE, VE
- D. SAU, UU
- E. ASU, SAU, SS

**186. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday o`tiladi**

- A.  $dn / dt$  ni R b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**187. Uzatish funksiyasi qanday ifodalanadi**

- A.  $W(p) = Y(p) / X(p)$
- B.  $W(p) = X(t) / Y(t)$
- D.  $W(p) = X(p) / Y(p)$
- E.  $W(p) = Y(t) / X(t)$

**188. Utkinchi jaryonlari xususiyatlarini nima xarakterlaydi**

- A. Dinamik xarakteristikalar
- B. Statik xarakteristikalar
- C. AChX xarakteristikalar
- D. FChX xarakteristikalar

**189. Afchx qanaqa miqdor**

- A. Kompleks miqdor
- B. Sklyar miqdor
- D. Vektor miqdor
- E. Uzgaruvchan miqdor

**190. Sizgir qo`rilma sauda qayerdan o`rnatiladi**

- A. Boshkapilayetgan obyektida
- B. Ta'minlash qurilmalarda
- D. Tenglashtiruvchi qurilmalarda
- E. Kichaytiruvchi qurilmalarda

**191. Avtomatika sistemalari qachon uzatish funksiyasi bilan beriladi**

- A. Funksional sxemada
- B. Ppinsipial sxemada
- D. Montaj sxemalarida
- E. Algoritmik strukturali sxemalarda

**192. Algoritmlik strukturik sxemada nimalar beriladi**

- A. Sistema-ng matematik modeli sxemalarida
- B. Sistema-ng funksional mohiyati
- D. Sistemang elektrik sxemasi
- E. Sistemang statik xususiyatlari

**193. Birinchi tartibli statik zveno tenglamasini ko`rsating**

- A.  $Y = k x (T P + 1)$
- B.  $Y = k x$
- D.  $Y = k x (T(2 P^2 + T(1 P + 1))$
- E.  $Y = k p x$

**194. Ideal statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k x$
- B.  $PY = k x$
- D.  $Y = k x (T P + 1)$
- E.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$

**195. Ikkinchi tartibli statik tebranuvchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- B.  $PY = k x$
- D.  $Y = k p x$
- E.  $Y = k x$

**196. Ideal integrallovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- C.  $PY = k x$
- D.  $Y = k x (T P + 1)$
- D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E.  $Y = k p x$

**197. Ideal differensiyalovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k p x$
- B.  $PY = k x$
- D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E.  $Y = k x$

**198. K/x avtomatlashganlik darajasini nima bilan xarakterlanadi**

- A. Sezgir opgan-ng takomillashtirish bilan
- B. Boshkapuvchi opgan-ng takomillashtirish bilan
- D. Takkoslash opgan-ng takomillashtirish bilan
- E. Xisoblash opgan-ng takomillashtirish bilan

**199. Birlamchi o'zgartgichlarning turlarini ko'rsating**

- A. Teskari alokasi bulmagan, generatorli, parametrik, teskari alokasi bulgan
- B. Teskari alokasi bulmagani
- D. Generatorli, parametrik
- E. Teskari alokasi bo'lgan

**200. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A. Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi
- B. Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D. Kirayotgan signalni kayd qiladi
- E. Kirayotgan va chiqayotgan signalni o'lchaydi

**“Elektrotexnika va elektr yuritma” fanidan**

**TEST SAVOL - JAVOBLARI**

YaB uchun test savollari (500 ta)

- 1. Elektromagnit sistemali elektr o'lchash asboblarini qaerda ishlatish mumkin**
  - C. O'zgaruvchan tokni o'lchash uchun
  - D. O'zgaruvchan va o'zgarmas tokni o'lchash uchun
  - F. O'zgarmas tokni o'lchash uchun
  - G. O'zgaruvchan va o'zgarmas tokni va kuchlanishni o'lchash uchun
- 2. Uch fazali elektr zanjirdagi nol simini ahamiyatini aniqlang**
  - C. Iste'molchilarini yulduz usulida ulaganida faza kuchlanishlarini hosil qilish uchun va nagruzkalar simmetrik bo'lmaganida faza kuchlanishlarini tenglashtirish uchun
  - D. Iste'molchilarni yulduz usulida uchburchak usulida ulanganida liniya kuchlanishlarini hosil qilish uchun
  - F. Iste'molchilarni uchburchak usulida ulanganida liniya kuchlanishlarini hosil qilish uchun
  - G. Uch fazali istemolchilarni uchburchak usulida ulanganida faza va liniya kuchlanishlarini hosil qilish uchun
- 3. Transformator-larning vazifalarini aniqlang**
  - C. O'zgaruvchan tok kuchlanishini oshirish yoki pasaytirish uchun
  - D. Kuchlanishni pasaytirish uchun
  - F. O'zgaruvchan tokni to'g'rilash uchun
  - G. O'zgarmas tokni o'zgaruvchan tokga aylantirish uchun
- 4. Asinxron mashina pasportida 380/220 raqamlari keltirilgan, uning o'ramlarini ulash usullarini aniqlang**
  - C. YUlduz usulida ulab, 380 Volt liniya kuchlanishi yoki uchburchak usulida ulab, 220 Volt faza beriladi
  - D. YUlduz usulida ulab, unga 220 Volt faza kuchlanishi beriladi
  - F. Uchburchak usulida ulab, unga 380 Volt liniya kuchlanishi beriladi
  - G. YUlduz usulida ulab, unga 220 Volt faza kuchlanishi, uchburchak usulida ulab, unga 380 Volt liniya kuchlanishi beriladi
- 5. Sinxron mashinalari rotorining aylanish tezligini aniqlang**
  - C.  $n(o)=60f/R$
  - D.  $n=60f/R(S-1)$
  - F.  $n=60R/f$
  - G.  $n=60f/R (1-S)$
- 6. Asinxron mashinalari statoridagi magnit maydoninig aylanish tezligini aniqlang**
  - C.  $n(o)=60f/R$
  - D.  $n(r)=60f/2R$
  - F.  $n(r)=rn/60$
  - G.  $n(a)=60R/f$

**7. Asinxron mashinalarini valida nagruzka oshganda quvvat koeffisienti va salt ishlash toki-ning o'zgarishini aniqlang**

- C. Tok va quvvat koeffisienti oshadi
- D. Tok va quvvat koeffisienti o'zgarmaydi
- F. Tok oshadi quvvat koeffisienti oshmaydi
- G. Tok va quvvat koeffisienti kamayadi

**8. Asinxron va sinxron mashinalar o'rtasidagi farqni aniqlang**

- C. Asinxron mashinalarda ratorni aylanish statoridagi magnit maydonini aylanishiga teng emas sinxron mashinalarida ular teng
- D. Sinxron mashinani aylanish tezligi nagruzkaga bog'liq asinxron mashinani aylanish tezligi nagruzkaga bog'liq emas u o'zgarmaydi
- F. Sinxron mashinani ratorni aylanish tezligi statordagi magnit maydonini aylanishi bilan teng emas asinxron mashinalarida ular teng
- G. Sinxron mashinani aylanish tezligi nagruzkaga bog'liq emas va o'zgarmaydi asinxron mashinalarida aylanish tezligi kamayishi mumkin

**9. Asinxron mashinalarda qo'llanadigan qisqa tutashgan o'ramlarning vazifasini aniqlang**

- C. Mashinani ikkilamchi cho'lg'amini vazifasini bajarib unda EYuK va tok induksiyalanadi
- D. U yurma toklarni kamaytirish uchun
- F. Aylanish tezligini oshirish uchun
- G. Aylanish tezligini kamaytirish uchun

**10. Parallel uyg'otish generatorining uyg'otish shartlarini aniqlang**

- C. Qoldiq magnit oqimi bo'lib uyg'otish cho'lg'ami bilan yakor cho'lg'ami mos kelgan holda
- D. Elektr manbaiga ulab qoldiq magnit oqimi bo'lishi kerak
- F. Nagruzka bo'lmagan holda yakor cho'lg'amlari o'zgarmas tok manbaiga ulash kerak
- G. Yakorga o'zgarmas tok berib uyg'otish cho'lg'amlari istemolchi bilan ulanishi kerak

**11. O'zgarmas tok ketma-ket uyg'otish mashinalarini uyg'otish shartlarini aniqlang**

- E. Nagruzkasiz elektr manbaiga ulash mumkin emas
- F. Mashina nagruzkasiz elektr manbaiga ulanadi
- F. Kollektorda hosil bo'lgan uchqunlarni kamaytirish uchun yakor o'ramiga parallel qarshilik ulanadi
- G. Mashina yurgizish davrida uni cho'lg'amlariga pasaytirilagan kuchlanish beriladi

**12. O'zgarmas tok mashinalarining asinxron mashinalariga nisbatan ustunliklari**

- E. O'zgarmas tok mashinalari aylanish tezligini rostlash imkoni juda keng u tok va kuchlanishga to'g'ri proporsionaldir
- F. O'zgarmas tok mashinalari O'zgarmas va O'zgaruvchan tokda ishlashlari mumkin
- F. O'zgarmas tok mashinalar aylanish tezliklari tokni chastotasiga bog'liq
- G. O'zgarmas tok mashinalari qishloq xo'jaligida hamma

soxalarda ishlatish mumkin

**13. O'zgaruvchan tok zanjiridagi quvvat koeffitsienti- ning ahamiyati**

- E. Quvvat koefitsienti iste'molchida quvvatni foydali iste'mol qilganini ko'rsatadi va uni birga yaqinlashtirish lozim
- F. Quvvat koefitsienti  $90^\circ$  intilganida iste'molchida yukolgan quvvat kamayadi
- F. Quvvat koeffitsienti  $0^\circ$  intilganda iste'molchida yuqolgan quvvat kamayadi
- G. Elektr zanjirida induktiv qarshiligi bo'lmaganda quvvat koeffitsienti birga teng

**14. Transformator o'zagining varraklarga bo'linishini va qanday metaldan to'zilganini aniqlang?**

- E. Transformator o'zagi elektrotexnikaviy po'latdan ishlangan va unda yuritma
- F. Toklarini kamaytirish uchun u varraklardan to'zilgan
- F. Transformatorni o'zagi ferritidan to'zilgan u varraklarga bo'linib fuko toklarini kamaytirishga olib keladi
- G. Transformator-ni o'zagi po'latdan ishlangan bo'lib u kuchlanishni pasaytirish vazifasini bajaradi

**15. Transformatorning qisqa tutashuv kuchlanishini aniqlang?**

- E.  $U(k)=I(k)Z(k)/U(kn)*100$
- F.  $U(k)=U(n)/U(kn)*100$
- F.  $U(k)\%=U(kn)/U(n)*100$
- G.  $U(k)=R(k)/U(k)*100$

**16. O'zgaruvchan tok elektr zanjiriga rlc parallel ulanganda butun zanjir uchun tokni aniqlang?**

- E.  $I=\sqrt{I(A)^2+(I(L)-I(c))^2}$
- F.  $I_a=U_a/Z$
- F.  $I_n=\sqrt{I(R)^2+(IX)^2}$
- G.  $I_n=I(a)+I(L)-I(c)$

**17. Sig'im uzgaruvchi datchiklar va o'zgartgichlar:**

- A. Kondensator kutblapi orasidagi masofa, yuza va dielektrik kpituvchanlik o'zgarishga
- B. Siljish natijasida kondensator kutblapi orasida magnit oqimi o'zgarishiga asoslangan
- D. Mexanik siljish natijasida qoplamlar holatini o'zgarishga asoslangan
- E. Mexanik siljish natijasida kondensator kutublapi orasidagi kuchlanish o'zgarishiga asoslangan

**18. Fotoda datchiklarga ta'rif bering:**

- A. Fotodatchiklar yorug'lik tasirida o'zining qarshiligini va utkazuvchanligini o'zgartirishga asoslangan
- B. Fotodatchiklar qo'yilgan kuchlanish tasirida asoslangan
- D. Fotodatchiklar yorug'lik ta'sirida o'ziga tok kirishi o'zgartirishga asoslangan
- E. Fotodatchiklar harorat ta'sirida o'zining chastotasini o'zgartirishda asoslangan

**19. Bosim datchiklari vai ularning qo'llanishi:**

- A. Bosim datchiklari tasir etuvchi bosim kuchini mexanik bupilishi yoki siljishga va elektr signalga aylantiriladi
- B. Bosim datchik bosim kuchini elektr signallariga aylantirib beradi
- D. Bosim datchiklari qo'yilgan yorug'lik oqimini elektrik signaliga aylantirib beradi
- E. Bosim datchiklari qo'yilgan kuchlanish ta'sirida o'zining qarshiligini o'zgartirishga asoslangan

**20. Namlik datchiklari va ularning qo'llanishi :**

- A. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot namliklapini elektr signal ko'rinishiga aylantirib beradi
- B. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot qarshiligninig o'zgarishiga asoslangan
- D. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot Sig'imi o'zgarishiga asoslangan
- E. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot utkazuvchanligi o'zgarishiga asoslangan

**21. Xarorat datchiklari vai ularning qo'llanishi:**

- A. Harorat ta'siri o'zining fizik xususiyatlarini o'zgarishiga
- B. Harorat ta'siri o'zining kontaktlarini qo'shishga asoslangan
- D. Harorat ta'siri o'zining o'tkazuvchanligi o'zgartirishga
- E. Harorat ta'siri o'zining ximik xususiyatlarini o'zgartirishda asoslangan

**22. Avtomatikaning ish mexanizmlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektga bajaruvchi organ orqali tasir etib, unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o'zgartiradigan qurilma tushuniladi
- B. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimi o'zgartiriladi qurilma tushuniladi
- D. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o'zgartiradigan qurilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi organga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o'zgartiriladigan kapilma tushuniladi

**23. Ish mexanizmlari qanday turlarini bilasiz?**

- A. Bir oborotli, ko'p oborotli va qadamli IM
- B. Davriy ishlovchi IM
- D. Uzluksiz ishlovchi IM, sikliy, doimiy
- E. O'zgarmas tok IM

**24. Avtomatika rostlagichlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektdagi boshqarilayotgan miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o'zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- B. Hisoblash qurilmasidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o'zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- D. Ish mexanizmidagi miqdorni bupilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o'zgaruvchi kopilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi kopilmadagi miqdorni berilgan darajada yoki algoritm asosida o'zgartiruvchi qurilma tushuniladi

**25. Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?**

- A. Boshqarilayotgan obyektidagi texnologik jarayonni to'g'ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi

- B. Ish mexanizmlardagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n bo`ladigan konunlap yigindisini boshqarish algoritm deyiladi
- D. Boshkapuvchi qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritm deyiladi
- E. Sezgir qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k bo`ladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritm deyiladi

**26.Yarim utkazgichli kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Tpanzistoplap, diodlap asosida tayeplanib,harorat,yorug`lik,namlik faktorlariga bog`liq, elektron asboblarda ishlatiladi
- B. Kipish qarshiligi, istimol kuvvati kichik,massasi juda Yuqopi ( $10^3...10^6$ .,doimiy vaqti ( $10^{-3}...10^{-6}$ . kamchiligi haroratga stabil emas
- D. Tpanzistoplap,gepkonlap va mikpopposessoplapni ishlatilishiga xizmat qiladi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap asosan elektron asboblarda ishlatilib k/x kam ishlatiladi

**27.Elektron lampali kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlarda elektron lamralardan foydalanib,ular lampa ichidagi elektron-ng tartibli xapakat asosida ishlaydi
- B. Bunday tipdagi kuchaytipgichlap yapim utkazgichlap-ng harorat, namlik va boshka fatoplapni tez sezishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap magnit oqimi o`zgarishi xisobiga ishlaydi
- E. Doimiy vaqti 10...11 s parametrlari haroratga kam bog`liq, kirish qarshiligi va chiqish kuchlanishi Yuqopi va juda stabil ishlaydi.Kamchiligi FIK past keltipishiga turg'unligi Yuqopi emas

**28.Gidravlik va pnevmatik kuchaytirgichlar:**

- A.Kuchaytipish koefisenti. 10...11 silkinishlapga chidamli,chiqish kuvvati 100 kVt gacha
- B.Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyaklik va xavo asosida ishlaydi
- D.Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap xavo asosida ishlaydi
- E.Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyaklik oqimi-ng harorati asosida ishlaydi

**29.Magnitli kuchaytirgichlar:**

- A. Magnitli kuchaytipgichlarda xapakat qiluvchi kism yuk,uzoq ishlaydi, vibrasiyaga chidamli ular-ning kuchaytipish koefisenti.Yuqori
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimini o`zgarishiga va induksiya-ng o`zgarishiga asoslangan
- D. Magnitli kuchaytipgichlap boshkapuvchi chulgamga berilayetgan tok ta'sirida, boshqaruvchi elektr magnit,oqimi o`zgarishi asosida
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimi-ng o`zgarishiga

**30.Elektromexaniq kuchaytirgichlar:**

- A.Xap xil pyelelap ishchi opganlapi-ng biplashmasidan tashkil topgan
- B. Ushbu kuchaytipgichlap unga qo`yilgan tok chastotasi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap unga qo`yilgan elektr kuchlanishi-ng o`zgarishi ishlaydi
- E. Ushbu kuchaytipgichlap u-ng chulgamlapidan okayetgan tok ta'sirida magnit oqimi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi



**31. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

- A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- B. Bipinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- D. Yuqopi tartibli diff. tenglamalar b-n
- E. Integpal shaklidagi tenglamalar b-n

**32. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

- A. Diffepyensial shaklida
- B. Integpal shaklida
- D. Oddiy shaklda
- E. Kvadrat shaklida

**33. Utkinchi jarayonlarning turini ayting?**

- A. Aperiodik va tebranma
- B. Sinusoidal va kosinusoidal
- D. Bipdan o`zgaruvchan
- E. Dinamik va davriy

**34. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

- A. Chiziqli va Chiziqli mas
- B. Sinusoidal
- D. Birdan o`zgaruvchan
- E. Tebranma

**35. Dinamik xarakteristikalarining kurinishini ayting**

- A. AChX, FChX, AFChX
- B. OU, ChE, VE
- D. SAU, UU
- E. ASU, SAU, SS

**36. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday o`tiladi**

- A.  $\frac{dn}{dt}$  ni R b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**37. Uzatish funksiyasi qanday ifodalanadi**

- A.  $W(p) = Y(p) / X(p)$ .
- B.  $W(p) = X(t) / Y(t)$ .
- D.  $W(p) = X(p) / Y(p)$ .
- E.  $W(p) = Y(t) / X(t)$ .

**38. Utkinchi jaryonlari xususiyatlarini nima xarakterlaydi**

- A. Dinamik xarakteristikalar
- B. Statik xarakteristikalar
- D. AChX xarakteristikalar
- E. FChX xarakteristikalar

**39. Afchx qanaqa miqdor**

- A. Kompleks miqdor

- D. Sklyar miqdor
- D.Vektor miqdor
- E.Uzgaruvchan miqdor

**40.Sizgir qo`rilma sauda qayerdan o`rnatiladi**

- A.Boshkapilayetgan obyektida
- B.Ta'minlash qurilmalarda
- D.Tenglashtiruvchi qurilmalarda
- E.Kichaytiruvchi qurilmalarda

**41.Avtomatika sistemalari qachon uzatish funksiyasi bilan beriladi**

- A.Funksional sxemada
- B.Ppinsipial sxemada
- D.Montaj sxemalarida
- E.Algoritmik strukturali sxemalarda

**42.Algoritmlik strukturik sxemada nimalar beriladi**

- A.Sistema-ng matematik modelli sxemalarida
- B.Sistema-ng funksional moxiyati
- D.Sistemang elektrik sxemasi
- E.Sistemang statik xususiyatlari

**43.Birinchi tartibli statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k x (T P + 1)$
- B. $Y = k x$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k p x$

**44.Ideal statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k x$
- B. $PY = k x$
- D. $Y = k x (T P + 1)$
- E. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$

**45.Ikkinchi tartibli statik tebranuvchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- B. $PY = k x$
- C. $Y = k p x$
- D. $Y = k x$

**46.Ideal integrallovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $PY = k x$
- B. $Y = k x (T P + 1)$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k p x$

**47.Ideal differensiyalovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k p x$
- B. $PY = k x$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k x$

**48.K/x avtomatlashganlik darajasini nima bilan xarakterlanadi**

- A.Sezgir organ-ng takomillashtirish bilan

- B. Boshkapuvchi organ-ning takomillashtirish bilan
- D. Takkoslash organi-ning takomillashtirish bilan
- E. Xisoblash organ-ning takomillashtirish bilan

**49. Birlamchi o'zgartgichlarning turlarini ko'rsating**

- A. Teskari alokasi bulmagan, generatorli, parametrik, teskari alokasi bulgan
- B. Teskari alokasi bulmagani
- D. Generatorli, parametrik
- E. Teskari alokasi bo'lgan

**50. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A. Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi
- B. Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D. Kirayotgan signalni kayd qiladi
- E. Kirayotgan va chiqayotgan signalni o'lchaydi

**51. Funktsional vazifasiga kura datchiklar qaysi turlariga bulinadi**

- A. Tekshiruvchi, qabul qilib o'zgartirib boruvchi
- B. Kipuvchi va chikuvchi miqdorlapni ulchovchi
- D. Hisoblovchi va bir tekis ushlab tupuvchi
- E. Boshkaruvchi va o'zgartirib beruvchi

**52. Datchiklarda chikuvchi signal asosan qaysi kurinishda buladi**

- A. U, I, f shaklida (kuchlanish, tok, chastota).
- B. f, gamma, R shaklida (faza, utkazuvchanlik, qarshilik).
- D. s, d, c shaklida (yuza, zichlik, Sig'im).
- G. F, Q, V shaklida (kuch, unumdorlik, tezlik).

**53. Datchiklarga qo'yiladigan talablar**

- A. Sezgirlik, inepcionli, x-xarakteristikalar-ning o'zgarishligi, el.manbayiga oson ulanishi, diapozonga mos kelib, chiqish kuvvati katta bulishi
- B. El.manbayiga oson ulanishi
- D. Kirayotgan signal xarakteristikasini o'zgartirib borishi
- E. Statik va dinamik xarakteristikasini uzgarib turishi

**54. Datchiklarning aniqlash klasslarni ko'rsating**

- A. 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0
- B. 0,01; 0,04; 0,08; 0,1; 0,3; 0,25; 0,45
- D. 0,01; 0,05; 0,08; 0,2; 0,3; 0,45; 0,5
- E. 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4

**55. Omik karshiligi uzgaruvchi datchiklarni ko'rsating**

- A. Kontaktli, potensimetrik, kumirli, tenzometrik
- D. Rezometrik, boshqariluvchi, tekshiruvchi
- D. Parametrik, genepatopli, induksiya
- E. Sig'imli, reaktiv, induktiv, aktiv

**56. Potensimetrik datchiklar qanday afzalliklar ega**

- A. Konstruksiyasi oddiy, xarakteristikasi ishonchli, Yuqori aniqlik
- D. Konstruksiyasi oddiy
- D. Xarakteristikasi ishonchli
- E. Yuqori aniqligi

**57. Potensialmetrik datchiklarning qanday kamchiliklarga ega**

- A. Sezgirliги kam, kontaktlari bop
- B. Ulchamlari kichik
- D. Konstruksiyasi murakkab
- E. Xarakteristikasi doimiy emas

**58. Kumirli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A. Xarakteristikasi Chiziqli emas, T va W % ga bog`liq
- B. Xarakteristikasi o`zgarib turadi va kumip matepiali ishlatiladi
- D. Ulchamlari kichik, temperaturaga (T. va W % ga bog`liq
- E. Kontaktlari mavjud W % ga va T ga bog`liq

**59. Magniyli datchiklar qanday afzalliklarga ega**

- A. Balansirovka k-sh kiyin, kontaktlar yuk, sezgirlik katta
- B. Balansirovka k-sh kiyin
- D. St. xarakteristika Chiziqli emas
- E. Kontaktlar yuk, sezgiplik katta

**60. Magnitli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A. Uk f (chastota. ga bog`liq, st. xarakteristika Chiziqli emas
- E. St. xarakteristika Chiziqli emas
- D. Lansipovka k-sh kiyin
- E. Kontaktlar yuk, sezgirlik katta

**61. Fotodatchiklarning afzalliklarini sanang**

- A. = Va toklarda ishlay oladi, xizmat muddati cheksiz, sezgirliги katta va gabariti kichik
- B. = Va toklarda ishlay oladi
- D. Xizmat muddati cheksiz
- E. Sezgirliги katta va gabariti kichik

**62. Fotodatchiklarning kamchiliklarni sanang**

- A. Namlikga bog`liq, parametrlari T gp. S ga bog`liq, inersion
- B. Namlikga bog`liq
- D. Parametrlari T gp. S ga bog`liq
- E. Inersion

**63. Tenzometrik datchiklarning kamchiliklarni ko`rsating**

- A. Xarakteristikasi Chiziqli emas
- B. Xatoligi kichik
- D. Oradagilar-ng xammasi
- E. Parametrlari T ga bog`liq emas

**64. Satx datchiklarning turlarini sanang**

- A. Elektpodli, qalkuvchi, gidpostatik, termik
- B. Elektpodli
- D. Kalkuvchi
- E. Gidpostatik, termik

**65. Namlik datchiklarning turlarini sanang**

- A. Dielkometpik, gigrometpik, duktometpik. elektrofizik
- B. Dielkometpik
- D. Gigrometpik, duktometpik

E.Elektrofizik

**66. Bosim datchiklarni turlarini sanang**

A.Membrianli, monometrik, silfonli, suyuqlik

B.Membrianli

D.Monometrik

E.Silfonli, suyuqlik

**67. Aylanish burchak tezligi datchigi turlarini sanang**

A.Mexanik, gidravlik, elektrik

B.Mexanik, gidravlik, pnevmatik, avtomatik

D.Gidrovlik, kombinasion, elektrik, pnevmatik, ximik

E.Pnevmatik, avtomatik

**68. Avtomatik sistemasi kuchaytirgichlari qaysi kursatgichlari bilan xarakterlanadi?**

A.Kuchaytirish koeff., diapozoni, chiqish quvvati, FIK

B.Chiqish quvvati, diapozoni, FIK

D.FIK

E.Kuchaytirish koeff., FIK, chiqish quvvati

**69. Kuchaytirish koeffisienti qaysi parametrlar bo'yicha olinadi?**

A.Kuchlanish, tok va quvvat bo'yicha

B.Chastota va tok bo'yicha

D.Chastota, tok, quvvat bo'yicha

E.Quvvat, chastota bo'yicha

**70. Ishlash prinsipiga kura kuchaytirgichlar qaysi turlarga bulinadi**

A.Pnevmatik, gidravlik, elektrik

B.Elektropik, kombinasion, mexanik

C.Mexanik, pnevmatik, kombinasion

D. Mexanik, pnevmatik, elektrik

**71. Avtomatikaning qaysi turlarini bilasiz**

A.Avtomatik boshqarish, avtomatik ximoya, avtomatik nazorat, avtomatik rostdash

B.Avtomatik boshqarish

D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostdash

E.Avtomatik rostdash

**72. Utkinchi jaryonlarning turini ayting**

A.Aperiodik va tebranma

B.Sinusoidal va kosinusoidal

D.Birdan uzgaruvchan

E.Dinamik va davriy

**73. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

A.Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi

B.Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi

D.Kirayotgan signalni kayd qiladi

E.Kirayotgan va chikayetgan signalni ulchaydi

**74. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday utiladi**

- A.  $D_n / dt$  ni  $R$  b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**75. Faza chastota xarakteristikasiga ta'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal, chiqishdagi signal fazalarning fapkining
- B. Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi chastotaga bog'liqligi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog'liqligini kursatadi
- E. Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi

**76. Texnologik jaryoni avtomatika obykti sifatiga karashli**

- A. Ulap i/ch gan ppyedmetga ( $t$ ,  $W$ , maxsulot mikdori, chukuplik, satx va x.o. kepakli mikdor va sifat ta'sirini kursatadi
- B. Yuqopidagilap-ng xammasi noto'g'ri
- D. Texnologik jarayonlap-ng avtomatika-ng obykti deganda, texnologik jixozlap va ularda bajariladigan opepasiyalap va jarayonlap tushuniladi
- E. Maxsulotlap-ng holati, ulchovlapni, fizik va ximik xususiyatlapini ko'psatadi

**77. O'simlikshunoslikda qaysi ko'rsatgichlarni avtomatlashtirish mumkin**

- A. Yepuglik, issiklik, suv, xavo-gaz, oziklantipish rejimlapini avtomatlashtirish mumkin
- B. Fakat maxsulotlap-ng ulchovlarini, fizik va ximik xususiyatlarini avtomatlashtirish mumkin
- D. Fakat tok, kuchlanish, qarshiliklapni avtomatlashtirish mumkin
- E. Ximik xususiyatlapini avtomatlashtirish mumkin

**78. O'simlikshunoslikda qaysi jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin**

- A. Yigishtipilgandan kiyingi ishlov bepish va saqlash kabi jarayonlapni avtomatlashtirish mumkin
- B. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtirish mumkin
- D. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtirish mumkin emas
- E. Fakat yepga ishlov berishni avtomatlashtirish mumkin

**79. Mobil jarayonlardan qaysisini avtomatlashtirish mumkin**

- A. Fkopicidagi sanalganlap to'g'ri
- B. Kombayin motovilosining holatini
- D. Tpaktoplapni avtomatik boshqarishni
- E. Xaydash chuqurligini boshqarishni

**80. Chorvachilik va parrandachilikdagi avtomatlashtiriladigan jarayonlarini ayting**

- A. Mikpoklimatni ta'minlash, sut sogish va unga dastlabki ishlov bepishni avtomatlashtirish mumkin
- B. Ozuqa tayeylash, oziklantipish, sugopish, gungni va tezagini yigishtirish mumkin
- C. Fakat mikpoklimatni avtomatlashtirish mumkin
- D. Xayvon va pappandalapga ozuka tayolash, oziqlantirish, sugorish, gungni va tezagini yigishtirish mumkin

**81.K/x maxsulotlarini kayta ishlash va saklash jaryonlarini avtomatlashtirishni tushintiring**

- A.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin
- B.Saklashni avtomatlashtirish mumkin
- D.Sapalashni avtomatlashtirish mumkin
- E.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin emas

**82.K/x da qanday jarayonlarni avtomatlashtirishni ko'rsating**

- A.K/x da mobil va stasionap jarayonlarni
- B.K/x da fakat stasionap jarayonlarni
- D.Fakat mobil jarayonlarni
- E.Avtomatlashtirish mumkin emas

**83.K/x texnikasi diagnostikasini avtomatlashtirish**

- A.Ish jaryoni parametrlarini o'zgarishi bo'yicha ularning ko'rsatkichlarini elektr signallariga
- B.Diagnostikada avtomatlashtirish mumkin emas
- D.Yuqorida sanalganlarni to'g'ri
- E.K/x avtomatlashtirilgan diagnostika u-n strukturaviy parametrlar bo'yicha bajariladi

**84.Mobil ish mashinalarida qaysi datchiklar ishladi**

- A.Nazorat va boshqarish datchiklar
- B.Potensiometrik datchiklar
- D.Monometrik datchiklar
- I. Sig'nal datchiklari

**85.Biologik rejim deganda nimani tushunasiz**

- A.Biologik obyektlar xususiyatlariga zaxira yetkazmasdan boshqariladigan rejim
- B.Yuqoridagilar xammasi to'g'ri
- D.Biologik obyektlarni xususiyatlarini o'zgartirib boshqariladigan rejim
- E.KXM-ni avtomatik rejimda kompyuterga yordamida boshqarilishi

**86.Shovkin ta'sirining boshqaruvchi ta'siridagi farki nimada**

- A.Obyekt boshqaruvchi ta'sir yordamida boshqariladi
- B.Obyekt shovkin ta'sir yordamida boshqariladi
- D.2 lasi 1 xil emas
- E.2 lasi 1 xil

**87.Obyektning kechiqishi deganda nimani tushunasiz**

- A.Chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signalning kipuvchi  $X_{\text{vix}}$  ga nisbatan kechiqishi tushuniladi
- B.Yuqoridagilarning xammasi noto'g'ri
- D.Kiruvchi  $X_{\text{vix}}$  signalning chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signalga nisbatan kechiqishi tushuniladi
- E. $X_{\text{vix}}$  va  $U_{\text{vix}}$  signallarining 1 biridan kechiqishi tushuniladi

**88.Obyektning uz o'zining rostlashi deganda nimani tushunasiz**

- A.Tashqi ta'sirsiz obyektidagi signal o'z-o'zini rostlashi tushuniladi
- B.Yuqoridagilarning xammasi noto'g'ri
- D.Kipuvchi  $X_{\text{vix}}$  va chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signallarining 1 biriga mos kelmasligi
- E.Kipuvchi  $X_{\text{vix}}$  va chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signallarining 1 biriga mos kelishi

**89.Obyektning akkumulyasiya xususiyati deganda nimani tushunasiz**

A.Obyektda energiya yoki moddani yigilishi tushuniladi

B.Obyektda energiya yigilishi tushuniladi

D.Obyektda moddani yigilishi tushuniladi

E.Obyektdan chikayetgan signalning yigilishi tushuniladi

**90.Avtomatika releari qaysi parametrlari bilan xarakterlanadi**

A.Ishga tushish,kuyib yuborish,ish parametrlari

F. Ish parametrlari

D.Ishga tushish vaqti

E.Tok,kuchlanish,chastota

**91.Relelarning asosiy uzellarini sanang**

A.Opaliq opgan, bajapuvchi opgan

B.Opaliq opgan

D.Bajapuvchi opgan

E.Qabul qiluvchi organ

**92.Relening kaytish koefitsentini ko'rsating**

A. $K_v = I_{otp} / I_{sp}$

B.Yuqopidagilarning xammasi notugri

D. $K_{zsp} = I_p / I_{sp}$

E. $K_{zotp} = I_{otp} / I_p$

**93.Ishlash vaqti bo'yicha rele-rning turlarini sanang**

A.Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.,tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.,o'rta tezlikda ishlovchi ( $50...150$  msek.

B.Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.

D.Tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.

E.O'pta tezlikda ishlovchi ( $50...150$  msek.

**94.Avtomatiki elementining statik uzatish koefitini ko'rsating**

A. $K_s = \Delta U / \Delta X$

B. $K_d = dY / dX$

D. $K_s = U_1 / X_1$

E. $K_s = \Delta X / \Delta U$

**95.Avtomatika elementining dinamika uzatish koef-ni ko'rsating**

A. $K_d = dY / dX$

B. $K_d = X_1 / Y_1$

D. $K_d = Y_1 / X_1$

E. $K_d = \Delta X / \Delta Y$

**96.Avtomatik teleboshqarishning qaysi turlarini bilasiz**

A.Teleboshqarish, teleximoya, telenazorat, telerostlash

B.Avtomatik teleboshqarish

D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash

E.Avtomatik telerostlash

**97.Avtomatika elementlarining statik xarakteristika ifodasini ko'rsating**

A. $Y = f(X)$ .

B. $Y(t) = A X(t)$ .

D. $Y = K X$

E. $K_d = dY / dX$



**98. Avtomatika elementlarining dinamik xarakteristikasini ko'rsating**

A.  $Y(t) = A X(t)$

B.  $Y = f(x)$

D.  $Kd = dY / dX$

E.  $\Delta Y = k x$

**99. Avt. elementlarining umumiy xoldagi differensial tenglamasini ko'rsating**

A.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$

B.  $T_1^2 d^2 Y / dt^2 + Y = KX$

D.  $Kd = dY / dX$

E.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$

**100. Avt. elementlarning umum xoldagi operator tenglamasini ko'rsating**

A.  $(T_2^2 P^2 + T_1 P + 1) Y(P) = KX(P)$

B.  $Kd = dY / dX$

D.  $T_2^2 P^2 + 1) Y(P) = KX(P)$

E.  $(T_1^2 P^2 + T_2 P + 1) Y(P) = KX(P)$

**101. Avtomatik boshqarish deganda nimani tushunasiz?**

A. Texnologik jarayonlarda bajariladigan ishlar, odamsiz boshqarilsa, bunga avtomatik boshqarish deyidi

B. Texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

D. Tirik va tirikmas tabiatni boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

E. Boshqarish qupilmasini boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

**102. Q/x i/ch-ni avtomatlashtirishining xususiyatlari:**

A. Q/x texnikasining biologik obektlar bilan bog'likligi, ish jarayonining xilma-xilligi, mashina va qupilmalarning xarakteristikalarining xilma xilligi

B. Q/x mashina va uskunalarning muttadil o'zgarish xarakteristikasiga ega bo'lishi va ularning xap xil sharoitida ishlay olishi

D. Q/x mashina va uskunalapining muhit harorati, namligi va hakoza bog'lik bo'lmagan holda ishlashi

E. Q/x mashinalapining stasionar rejimda ishlashi, doimiy harakat, bosim va namlikning bo'lishi

**103. Avtomatika sistema elementlarining statik xarakteristikalarini deganda nimani tushunasiz?**

A. Avtomatika elementning turg'un ish rejimida kirish va chiqishidagi, signal miqdorlari orasidagi bog'likga statik xarakteristika deyiladi

B. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi chiziqli bog'lanish statik xarakteristika deyiladi

D. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi kvadrat bog'lanishiga statik xarakteristikasi deyiladi

E. Avtomatika elementning chiqishi va kirishi orasidagi bog'lanish statik xarakteristikasi deyiladi

**104. Avtomatika sistemasi elementlarining dinamik xarakteristikasini ta'riflab bering?**

- A. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bo'lmasa va vaqt bo'yicha o'zgarmasa dinamik xarakteristika deyiladi
- B. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un bo'lib doimo o'zgarmasdan qolsa, dinamik xarakteristika deyiladi
- D. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish holatida bulmasa va vaqt bo'yicha o'zgarsa dinamik xarakteristika deyiladi
- E. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bulsa vaqt bo'yicha o'zgarmasa dinamik xarakteristika deyiladi

**105. Avtomatika elementlaring uzatish funksiyasi qanday ifodalaniladi?**

- E. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning operator ko'rinishda yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- F. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning kompleks shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- D. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning natural shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi
- E. Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning mafkum shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

**106. Amplituda chastota xarakteristikasi deganda nimani tushinasiz ?**

- A. Amplituda chastota xarakteristikasi chiqish signali amplitudasini kirish signali amplitudasidagi nisbatini chastotaga bog'liqligini bildiriladi
- B. Avtomatika elementi kirish signalining chastotaga bog'liqligini ko'rsatadi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining chastotaga bog'liqligini ko'rsatadi
- G. Avtomatika elementi kirish va chiqish signalining chastotaga bog'likligini ko'psatadi

**107. Faza chastota xarakteristikasigata'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal, chiqishdagi signal fazalarning fapkining chastotaga bog'liqligi
- D) Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'psatadi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog'liqini ko'rsatadi
- E. Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog'liqini ko'rsatadi

**108. Avtomatika sistemalarining turg'unligi deganda nimani tushinasiz ?**

- E. Sistema turg'un ish holati bo'zilgandan keyin oldingi holatga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi
- F. Sistema turg'un ish holati vaqt o'tishi bilan kela olmasa turg'un sistema deyiladi
- D. Sistema turg'un ish holati vaqt o'tishi bilan ishlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi
- E. Sistema turg'un ish holatiga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi

**109. Avtomatik sistemalarining turg'unligi qanday tekshirilib ko'riladi?**

- E. Avtomatik sistemalarning turg'unligini aniqlashda maxsus kreteriyalardan foydalaniladi
- F. Sistema turg'un ish holatini vaqt o'tishi bilan ushlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi
- D. Avtomatik sistemalarning turg'unligini grafiklar asosida aniqlanadi
- E. Avtomatik sistemalarning turg'unligini formula yordamida

**110. Avtomatik sistemalarining asosiy elementlarini aytib bering:**

- E. Qishloq xo'jalikda texnologik jarayonni bajarilishni avtomatik amalga oshirishda qo'llaniladigan elementlarga asosiy elementlar deyiladi
- F. Qishloq xo'jalikda boshqaruvchi qo'rilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilma asosiy elementlar deyiladi
- D. Qishloq xo'jalikda texnologik jarayonni boshqarishni amalga oshiradigan qurilmaga asosiy elementlar deyiladi
- E. Qishloq xo'jalikda texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilmalar asosiy elementlar deyiladi

**111. Datchiklar deganda nimani tushunasiz?**

- A. Uzgarihlari nazorat ili shva usha o'zgarishlarni elektr signali ko'rinishiga o'zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi
- B. O'zgarishlarni boshqariladigan qurilmaga yetkazib beradigan elementga datchik deyiladi
- D. O'zgarish signallarini impuls shaklini keltirib beradigan elementga datchik deyiladi
- E. O'zgarishlari boshqarish va elektr signaliga o'zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi

**112. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar va o'zgaruvchilar:**

- A. Chiziqli va burchak siljishlarni, kuch va momentlarni tepish va silkinishlar ta'sirida ishlaydi
- B. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar ularga ta'sir qiluvchi namliklar ta'sirida ishlaydi
- D. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar unga ta'sir qiluvchi issiqlik ta'sirida ishlaydi
- G. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar undagi kuchlanish o'zgarish xisobiga ishlaydi

**113. Kontaktli datchiklar va ularning ko'llanishi:**

- A. Kirish ta'sirida o'zining kontaktlarini ulab yoki ajratib, elektr impulsiga aylantiriladi
- B. Qandaydir kirish ta'sirida o'zida impuls hosil qilib beradi
- D. Qandaydir kirish ta'sirida kuchlanish hosil qilib beradi
- E. Qandaydir kirish ta'sirini chastota shaklida aylantirib beradi

**114. Potensiometrik datchiklari va ularning qo'llanishi:**

- A. Qandaydir kirish ta'sirida o'zining qarshilik qiymatini o'zgartirib, elektr signallarining miqdorini o'zgartiradi
- B. Qandaydir kirish ta'sirida o'zining o'ziga kelayotgan impulslarini o'zgartiradi
- C. Qandaydir kirish ta'sirida o'zining chastotasi o'zgartiradi
- D. Qandaydir kirish ta'sirida o'zining chastotasini o'zgartirib signalga aylantirib beradi
- E. Qandaydir kirish ta'sirini chastota shaklida aylantirib beradi

**115. Ko'mirli datchiklar va ularning ko'llanishi:**

- E. Kuch ta'sir qilganda qarshilik o'zgarishga asoslangan. Bunda datchiklar kuch kattaligini o'lchashda qo'llaniladi

- F. Ushbu datchiklar o`zining qarshiligini yorug`lik tasirida o`zgartirishga asoslangan
- D. Ushbu datchiklar qarshiligini magnit oqimi tasirida o`zgartirishga asoslangan
- E. Ushbu datchiklar qo`yilgan kuchlanish tasirida qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**116. Induksion datchiklar va ularning qo`llanishi:**

- A. Xapakat tasirida o`ramning magnit oqimining o`zgarishiga asoslangan
- B. Xapakat tasirida o`zining Sig`imini o`zgartirishga asoslangan
- D. Xapakat tasirida galtaktdagi upamlap sonining o`zgarishiga asoslangan
- E. Xapakat tasirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**117. Sig`im uzgaruvchi datchiklar va o`zgartirishlar:**

- A. Kondensator kutblapi orasidagi masofa, yuza va dielektrik kpituvchanlik o`zgarishga
- B. Siljish natijasida kondensator kutblapi orasida magnit oqimi o`zgarishiga asoslangan
- D. Mexanik siljish natijasida qoplamlar holatini o`zgarishga asoslangan
- E. Mexanik siljish natijasida kondensator kutublapi orasidagi kuchlanish o`zgarishiga asoslangan

**118. Fotodatchiklarga ta`rif bering:**

- A. Fotodatchiklar yorug`lik tasirida o`zining qarshiligini va utkazuvchanligini o`zgartirishga asoslangan
- B. Fotodatchiklar qo`yilgan kuchlanish tasirida asoslangan
- D. Fotodatchiklar yorug`lik ta`sirida o`ziga tok kirishi o`zgartirishga asoslangan
- E. Fotodatchiklar harorat ta`sirida o`zining chastotasini o`zgartirishda asoslangan

**119. Bosim datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

- A. Bosim datchiklari tasir etuvchi bosim kuchini mexaniq bupilishi yoki siljishga va elektr signalga aylantiriladi
- B. Bosim datchik bosim kuchini elektr signallariga aylantirib beradi
- D. Bosim datchiklari qo`yilgan yorug`lik oqimini elektrik signaliga aylantirib beradi
- E. Bosim datchiklari qo`yilgan kuchlanish ta`sirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**120. Namlik datchiklari va ularning qo`llanishi :**

- A. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot namliklapini elektr signal ko`rinishiga aylantirib beradi
- B. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot qarshiligninig o`zgarishiga asoslangan
- D. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot Sig`imi o`zgarishiga asoslangan
- E. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot utkazuvchanligi o`zgarishga asoslangan

**121. Xarorat datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

- A. Harorat ta`siri o`zining fizik xususiyatlarini o`zgarishiga
- B. Harorat ta`siri o`zining kontaktlarini qo`shishga asoslangan
- D. Harorat ta`siri o`zining o`tkazuvchanligi o`zgartirishga
- E. Harorat ta`siri o`zining ximik xususiyatlarini o`zgartirishda asoslangan

**122. Avtomatikaning ish mexanizmlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektga bajaruvchi organ orqali tasir etib, unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- B. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimi o`zgartiriladi qurilma tushuniladi
- D. Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi organga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiriladigan qurilma tushuniladi

**123. Ish mexanizmlari qanday turlarini bilasiz?**

- A. Bir oborotli, ko`p oborotli va qadamli IM
- B. Davriy ishlovchi IM
- D. Uzluksiz ishlovchi IM, sikliy, doimiy
- E. O`zgarimas tok IM

**124. Avtomatika rostlagichlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektidagi boshqarilayotgan miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- B. Hisoblash qurilmasidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- D. Ish mexanizmidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algoritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- E. Boshqaruvchi qurilmadagi miqdorni berilgan darajada yoki algoritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi

**125. Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?**

- A. Boshqarilayotgan obyektidagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi
- B. Ish mexanizmlardagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n bo`ladigan konunlap yigindisini boshqarish algoritmi deyiladi
- D. Boshqaruvchi qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi
- E. Sezgir qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k bo`ladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi

**126. Yarim utkazgichli kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Tpanzistoplap, diodlap asosida tayeylanib, harorat, yorug`lik, namlik faktorlariga bog`liq, elektron asboblarda ishlatiladi
- B. Kipish qarshiligi, istimol kuvvati kichik, massasi juda Yuqopi ( $10^3 \dots 10^6$ , doimiy vaqti ( $10^{-3} \dots 10^{-6}$  kamchiligi haroratga stabil emas
- D. Tpanzistoplap, gepkonlap va mikpopposessoplapni ishlatilishiga xizmat qiladi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlar asosan elektron asboblarda ishlatilib k/x kam ishlatiladi

**127. Elektron lampali kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlarda elektron lamralardan foydalanib, ular lampalarning ichidagi elektron-ning tartibli xapakat asosida ishlaydi
- B. Bunday tipdagi kuchaytirgichlar yapim utkazgichlar-ning harorat, namlik va boshka faktorlarni tez sezishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlar magnit oqimi o`zgarishi xisobiga ishlaydi

E. Doimiy vaqti 10...11 s parametrlari haroratga kam bog`liq, kirish qarshiligi va chiqish kuchlanishi Yuqopi va juda stabil ishlaydi. Kamchiligi FIK past keltirishiga turg'unligi Yuqopi emas

**128. Gidravlik va pnevmatik kuchaytirgichlar:**

A. Kuchaytirish koeffitsienti. 10...11 silkinishlapga chidamli, chiqish kuvvati 100 kVt gacha

B. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap suyuqlik va xavo asosida ishlaydi

D. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap xavo asosida ishlaydi

E. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap suyuqlik oqimi-ng harorati asosida ishlaydi

**129. Magnitli kuchaytirgichlar:**

A. Magnitli kuchaytirgichlarda xapakat qiluvchi kism yuk, uzoq ishlaydi, vibratsiyaga chidamli ular-ning kuchaytirish koeffitsienti. Yuqori

B. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimini o`zgarishiga va induksiya-ng o`zgarishiga asoslangan

D. Magnitli kuchaytirgichlap boshqaruvchi chulgama berilayotgan tok ta'sirida, boshqaruvchi elektr magnit, oqimi o`zgarishi asosida

E. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimi-ng o`zgarishiga

**130. Elektromexanik kuchaytirgichlar:**

A. Xap xil pyelelap ishchi opganlari-ng birlashmasidan tashkil topgan

B. Ushbu kuchaytirgichlap unga qo`yilgan tok chastotasi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi

D. Ushbu tipdagi kuchaytirgichlap unga qo`yilgan elektr kuchlanishi-ng o`zgarishi ishlaydi

E. Ushbu kuchaytirgichlap u-ng chulgamlaridan oqayotgan tok ta'sirida magnit oqimi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi

**131. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n

B. Birinchi tartibli diff. tenglamalar b-n

D. Yuqopi tartibli diff. tenglamalar b-n

E. Integral shaklidagi tenglamalar b-n

**132. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

A. Differentsial shaklida

B. Integral shaklida

D. Oddiy shaklida

E. Kvadrat shaklida

**133. Uchinchi jarayonlarning turini ayting?**

A. Aperiodik va tebranma

B. Sinusoidal va kosinusoidal

D. Birinchi o`zgaruvchan

E. Dinamik va davriy

**134. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

A. Chiziqli va Chiziqli mas

B. Sinusoidal

- D. Birdan o`zgaruvchan
- E. Tebranma

**135. Dinamik xarakteristikalarining kurinishini ayting**

- A. AChX, FChX, AFChX
- B. OU, ChE, VE
- D. SAU, UU
- E. ASU, SAU, SS

**136. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday o`tiladi**

- A.  $dn / dt$  ni R b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**137. Uzatish funksiyasi qanday ifodalanadi**

- A.  $W(p) = Y(p) / X(p)$
- B.  $W(p) = X(t) / Y(t)$
- D.  $W(p) = X(p) / Y(p)$
- E.  $W(p) = Y(t) / X(t)$

**138. Utkinchi jaryonlari xususiyatlarini nima xarakterlaydi**

- A. Dinamik xarakteristikalar
- B. Statik xarakteristikalar
- C. AChX xarakteristikalar
- D. FChX xarakteristikalar

**139. Afchx qanaqa miqdor**

- A. Kompleks miqdor
- B. Sklyar miqdor
- D. Vektor miqdor
- E. Uzgaruvchan miqdor

**140. Sizgir qo`rilma sauda qayerdan o`rnatiladi**

- A. Boshkapilayetgan obyektida
- B. Ta'minlash qurilmalarda
- D. Tenglashtiruvchi qurilmalarda
- E. Kichaytiruvchi qurilmalarda

**141. Avtomatika sistemalari qachon uzatish funksiyasi bilan beriladi**

- A. Funksional sxemada
- B. Ppinsipial sxemada
- D. Montaj sxemalarida
- E. Algoritmik strukturali sxemalarda

**142. Algoritmlik strukturik sxemada nimalar beriladi**

- A. Sistema-ng matematik modeli sxemalarida
- B. Sistema-ng funksional moxiyati
- D. Sistemang elektrik sxemasi
- E. Sistemang statik xususiyatlari

**143. Birinchi tartibli statik zveno tenglamasini ko`rsating**

- A.  $Y = k x (T P + 1)$

B.  $Y = k x$

D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1)$

E.  $Y = k p x$

**144. Ideal statik zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $Y = k x$

B.  $PY = k x$

D.  $Y = k x (T P + 1 .$

E.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1.$

**145. Ikkinchi tartibli statik tebranuvchi zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1.$

B.  $PY = k x$

D.  $Y = k p x$

E.  $Y = k x$

**146. Ideal integrallovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

E.  $PY = k x$

F.  $Y = k x (T P + 1 .$

D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1.$

E.  $Y = k p x$

**147. Ideal differensiyalovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $Y = k p x$

B.  $PY = k x$

D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1.$

E.  $Y = k x$

**148. K/x avtomatlashganlik darajasini nima bilan xarakterlanadi**

A. Sezgip opgan-ng takomillashtipish bilan

B. Boshkapuvchi opgan-ng takomallashtipish bilan

D. Takkoslash opgani-ng takomillashtipish bilan

E. Xisoblash opgan-ng takomillashtipish bilan

**149. Birlamchi o'zgartichlarning turlarini ko'rsating**

A. Teskapi alokasi bulmagan, generatorli, parametrik, teskari alokasi bulgan

B. Teskari alokasi bulmagani

D. Generatorli, parametrik

E. Teskari alokasi bo'lgan

**150. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

A. Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi

B. Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi

D. Kirayotgan signalni kayd qiladi

E. Kirayotgan va chiqayetgan signalni o'lchaydi

**151. Funktsional vazifasiga kura datchiklar qaysi turlariga bulinadi**

A. Tekshiruvchi, qabul qilib o'zgartipib boruvchi

B. Kipuvchi va chikuvchi miqdorlapni ulchovchi

D. Hisoblovchi va bir tekis ushlab tupuvchi

E. Boshkaruvchi va o'zgartirib beruvchi

**152. Datchiklarda chikuvchi signal asosan qaysi kurinishda buladi**

A. U, I, f shaklida (kuchlanish, tok, chastota.



B. f, gamma, R shaklida (faza,utkazuvchanlik,qarshilik.

D.s,d,c shaklida (yuza,zichlik,Sig'im.

E.F,Q,V shaklida (kuch,unumdorlik,tezlik.

**153.Datchilarga qo'yiladigan talablar**

A.Sezgirlik,inepsionli, x-xarakteristikalap-ng o`zgarmasligi, el.manbayiga oson ulanishi, diapozonga mos kelib, chiqish kuvvati katta bulishi

B.El.manbayiga oson ulanishi

D.Kirayotgan singnal xarakteristikasini o`zgartipib borishi

E.Statik va dinamik xapakteristikasini uzgarib turishi

**154.Datchiklarning aniqlash klasslarni ko'rsating**

A.0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0

B.0,01; 0,04; 0,08; 0,1; 0,3; 0,25; 0,45

D.0,01; 0,05; 0,08; 0,2; 0,3; 0,45; 0,5

E.0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4

**155.Omik karshiligi uzgaruvchi datchiklarni ko'rsating**

A.Kontaktli, potensiomtrik, kumirli, tenzometrik

B.Rezometrik, boshqariluvchi, tekshiruvchi

D.Parametpik, genepatopli, induksiya

E.Sig'imli, reaktiv, induktiv, aktiv

**156.Potensiomtrik datchiklar qanday afzalliklar ega**

A.Konstruksiyasi oddiy, xarakteristikasi ishonchli, Yuqori aniqlik

B.Konstruksiyasi oddiy

D.Xarakteristikasi ishonchli

E.Yuqori aniqligi

**157.Potensialmetrik datchiklarning qanday kamchiliklarga ega**

A.Sezgirligi kam, kontaktlari bop

B.Ulchamlari kichik

D.Konstruksiyasi murakkab

E.Xarakteristikasi doimiy emas

**158.Kumirli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

A. Xarakteristikasi Chiziqli emas, T va W % ga bog`liq

B.Xarakteristikasi o`zgarib turadi va kumip matepiali ishlatiladi

D.Ulchamlari kichik, temperaturaga (T. va W % ga bog`liq

E.Kontaktlapi mavjud W % ga va T ga bog`liq

**159.Magniyli datchiklar qanday afzalliklarga ega**

A. Balansirovka k-sh kiyin, kontaktlar yuk,sezgirlik katta

B.Balansirovka k-sh kiyin

D.St. xapakteristika Chiziqli emas

E.Kontaktlar yuk,sezgiplik katta

**160.Magnitli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

A.Uk f (chastota. ga bog`liq, st. xarakteristika Chiziqli emas

B.St. xarakteristika Chiziqli emas

D.Lansipovka k-sh kiyin

E.Kontaktlar yuk,sezgirlik katta

**161.Fotodatchiklarning afzalliklarini sanang**

- A.Va toklarda ishlay oladi, xizmat muddati cheksiz, sezgirligi katta va gabariti kichik
- B.Va toklarda ishlay oladi
- D.Xizmat muddati cheksiz
- E.Sezgirligi katta va gabariti kichik

**162.Fotodatchiklarning kamchiliklarni sanang**

- A.Namlikga bog`liq, parametrlari T gp. S ga bog`liq, inersion
- B.Namlikga bog`liq
- D.Parametrlari T gp. S ga bog`liq
- E.Inersion

**163.Tenzometrik datchiklarning kamchiliklarni ko`rsating**

- A.Xarakteristikasi Chiziqli emas
- B.Xatoligi kichik
- D.Oradagilar-ng xammasi
- E.Parametrlari T ga bog`liq emas

**164.Satx datchiklarning turlarini sanang**

- A.Elektpodli, qalkuvchi, gidpostatik,termik
- B.Elektpodli
- D.Kalkuvchi
- E.Gidpostatik,termik

**165.Namlik datchiklarning turlarini sanang**

- A.Dielkometpik, gigrometpik, duktometpik. elektrofizik
- B.Dielkometpik
- D.Gigrometpik, duktometpik
- E.Elektpofizik

**166.Bosim datchiklarni turlarini sanang**

- A.Membrianli, monometpik. silfonli, suyuklikli
- B.Membrianli
- D.Monometrik
- E.Silfonli, suyuklikli

**167.Aylanish burchak tezligi datchigi turlarini sanang**

- A.Mexanik ,gidpavlik, elektrik
- B.Mexanik ,gidpavlik,pnevmatik,avtomatik
- D.Gidrovlik,kombinasion,elektrik,pnevmatik,ximik
- E.Pnevmatik,avtomatik

**168.Avtomatik sistemasi kuchaytirgichlari qaysi kursatgichlari bilan xarakterlanadi?**

- A.Kuchaytipish koeff.,diapozoni,chiqish kuvvati,FIK
- B.Chiqish kuvvati,diapozoni,FIK
- D.FIK
- E.Kuchaytipish koeff.,FIK,chiqish quvvati

**169.Kuchaytirish koeffisenti qaysi parametrlar bo`yicha olinadi?**

- A.Kuchlanish, tok va kuvvat bo`yicha
- B.Chastota va tok bo`yicha
- D.Chastota,tok,quvvat bo`yicha

E.Quvvat,chastota bo'yicha

**170.Ishlash prinsipiga kura kuchaytirgichlar qaysi turlarga bulinadi**

- A.Pnevmatik,gidpavlik,elektrik
- B.Elektpik,kombinasion,mexaniq
- C.Mexaniq,pnevmatik,kombinasion
- D. Mexaniq,pnevmatik,elektrik

**171. Avtomatikaning qaysi turlarini bilasiz**

- A.Avtomatik boshqarish, avtomatik ximoya, avtomatik nazorat, avtomatik rostlash
- B.Avtomatik boshqarish
- D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash
- E.Avtomatik rostlash

**172. Utkinchi jaryonlarning turini ayting**

- A.Aperiodik va tebranma
- B.Sinusoidal va kosinusidial
- D.Birdan uzgaruvchan
- E.Dinamik va davriy

**173. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A.Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi
- B.Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D.Kirayotgan signalni kayd qiladi
- E.Kirayotgan va chikayetgan signalni ulchaydi

**174. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday utiladi**

- A. $D_n / dt$  ni  $R$  b-n almashtipib
- B. $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtipib
- D. $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtipib
- E. $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtipib

**175. Faza chastota xarakteristikasiga ta'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal,chiqishdagi signal fazalarning fapkining
- B.Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'rsatadi chastotaga bog'liqligi
- D.Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog'liqini kursatadi
- E.Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog'liqini ko'rsatadi

**176.Texnologik jaryoni avtomatika obykti sifatiga karashli**

- A. Ulap i/ch gan ppyedmetga ( $t$ ,  $W$ ,maxsulot mikdori,chukuplik,satx va x.o. kepakli mikdor va sifat ta'sirini kursatadi
- B.Yuqopidagilap-ng xammasi noto'g'ri
- D.Texnologik jarayonlap-ng avtomatika-ng obykti deganda, texnologik jixozlap va ularda bajariladigan opepasiyalap va jarayonlap tushuniladi
- E.Maxsulotlap-ng holati,ulchovlap,i,fizik va ximik xususiyatlapini ko'psatadi

**177.O'simlikshunoslikda qaysi ko'rsatgichlarni avtomatlashtirish mumkin**

- A. Yepuglik,issiklik,suv,xavo-gaz,oziklantipish rejimlapini avtomatlashtipish mumkin
- B.Fakat maxsulotlap-ng ulchovlarini,fizik va ximik xususiyatlarini avtomatlashtirish mumkin

D.Fakat tok,kuchlanish,qarshiliklapni avtomatlashtipish mumkin

E.Ximik xususiyatlapini avtomatlashtirish mumkin

**178.O'simlikshunoslikda qaysi jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin**

A. Yigishtipilgandan keyingi ishlov bepish va saqlash kabi jarayonlapni avtomatlashtipish mumkin

B. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtipish mumkin

D. Yuqopida sanalganlapni avtomatlashtipish mumkin emas

E. Fakat yepga ishlov berishni avtomatlashtipish mumkin

**179.Mobil jarayonlardan qaysisini avtomatlashtirish mumkin**

A.Fkopidagi sanalganlap to`g`ri

B.Kombayin motovilosining holatini

D.Tpaktoplapni avtomatik boshqarishni

E.Xaydash chuqurligini boshqarishni

**180. Chorvachilik va parrandachilikdagi avtomatlashtiriladigan jarayonlarini ayting**

A. Mikpoklimatni ta'minlash.sut sogish va unga dastlabki ishlov bepishni avtomatlashtirish mumkin

B.Ozuqa tayeylash,oziklantipish,sugopish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin

C.Fakat mikpoklimatni avtomatlashtipish mumkin

D.Xayvon va pappandalapga ozuka tayolash,oziqlantirish,sugorish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin

**181.K/x maxsulotlarini kayta ishlash va saklash jaryonlarini avtomatlashtirishni tushintiring**

A.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin

B.Saklashni avtomatlashtipish mumkin

D.Sapalashni avtomatlashtipish mumkin

E.Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin emas

**182.K/x da qanday jarayonlarni avtomatlashtirishni ko'rsating**

A.K/x da mobil va stasionap jarayonlapni

B.K/x da fakat stasionap jarayonlapni

D.Fakat mobil jarayonlapni

E.Avtomatlashtirish mumkin emas

**183.K/x texnikasi diagnostikasini apvtomatlashtirish**

A.Ish jaryoni parametrlarini o`zgarishi bo'yicha ular-ng ko`rsatgichlarini elektr singnallariga

B.Diagnostikada avtomatlashtipish mumkin emas

D. Yuqopida sanalganlap to`g`ri

E.K/x avtomatlashtipilgan diagnostika u-n stpuktupik parametrlar bo'yicha bajariladi

**184.Mobil ish mashinalarida qaysi datchiklar ishladi**

A.Nazorat va boshqarish datchiklar

B.Potensiometpik datchiklar

D.Monometpik datchikla

J. Sig'im datchiklari

**185.Biologik rejim deganda nimani tushunasiz**

- A. Biologik obyektlar xususiyatlariga zaxira yetkazmasdan boshqariladigan rejim
- B. Yuqoridagilar xammasi to'g'ri
- D. Biologik obyektlarni xususiyatlarini o'zgartirib boshqariladigan rejim
- E. KKM-ning avtomatik rejimda kompyuterga yordamida boshqarilishi

**186. Shovkin ta'sirining boshqaruvchi ta'siridagi farqi nimada**

- A. Obyekt boshqaruvchi ta'sir yordamida boshqariladi
- B. Obyekt shovkin ta'sir yordamida boshqariladi
- D. 2 lasi 1 xil emas
- E. 2 lasi 1 xil

**187. Obyektning kechikishi deganda nimani tushunasiz**

- A. Chikuvchi  $U_{vix}$  signal-ning kipuvchi  $X_{vix}$  ga nisbatan kechikishi tushuniladi
- B. Yuqoridagilar-ning xammasi noto'g'ri
- D. Kiruvchi  $X_{vix}$  signal-ning chikuvchi  $U_{vix}$  signalga nisbatan kechikishi tushuniladi
- E.  $X_{vix}$  va  $U_{vix}$  signallar-ning 1 biridan kechikishi tushuniladi

**188. Obyektning uz o'zining rostlashi deganda nimani tushunasiz**

- A. Tashqi ta'sirsiz obyektidagi signal o'z-o'zini rostlashi tushuniladi
- B. Yuqoridagilarning xammasi noto'g'ri
- D. Kipuvchi  $X_{vix}$  va chikuvchi  $U_{vix}$  signallar-ning 1 biriga mos kelmasligi
- E. Kipuvchi  $X_{vix}$  va chikuvchi  $U_{vix}$  signallar-ning 1 biriga mos kelishi

**189. Obyektning akkumulyatsiya xususiyati deganda nimani tushunasiz**

- A. Obyektida energiya yoki moddani yigilishi tushuniladi
- B. Obyektida energiya yigilishi tushuniladi
- D. Obyektida moddani yigilishi tushuniladi
- E. Obyektidan chikayotgan signalning yigilishi tushuniladi

**190. Avtomatika relarlari qaysi parametrlari bilan xarakterlanadi**

- A. Ishga tushish, kuyib yuborish, ish parametrlari
- G. Ish parametrlari
- D. Ishga tushish vaqti
- E. Tok, kuchlanish, chastota

**191. Relarlarning asosiy uzellarini sanang**

- A. Opaliq organ, bajaruvchi organ
- B. Opaliq organ
- D. Bajaruvchi organ
- E. Qabul qiluvchi organ

**192. Relning kaytish koeffitsientini ko'rsating**

- A.  $K_v = I_{otp} / I_{sp}$
- B. Yuqoridagilarning xammasi notug'ri
- D.  $K_{zsp} = I_p / I_{sp}$
- E.  $K_{zotp} = I_{otp} / I_p$

**193. Ishlash vaqti bo'yicha rele-ning turlarini sanang**

- A. Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.), tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.), o'rta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.)
- B. Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.)

- D. Tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.
- E. O'pta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.

**194. Avtomatik elementning statik uzatish koeffitini ko'rsating**

- A.  $K_s = \Delta U / \Delta X$
- B.  $K_d = dY / dX$
- D.  $K_s = U_1 / X_1$
- E.  $K_s = \Delta X / \Delta U$

**195. Avtomatika elementning dinamika uzatish koeff-ni ko'rsating**

- A.  $K_d = dY / dX$
- B.  $K_d = X_1 / Y_1$
- D.  $K_d = Y_1 / X_1$
- E.  $K_d = \Delta X / \Delta Y$

**196. Avtomatik teleboshqarishning qaysi turlarini bilasiz**

- A. Teleboshqarish, teleximoya, telenazorat, telerostlash
- B. Avtomatik teleboshqarish
- D. Avtomatik ximoya, avtomatik rostdlash
- E. Avtomatik telerostlash

**197. Avtomatika elementlarining statik xarakteristika ifodasini ko'rsating**

- A.  $Y = f(X)$ .
- B.  $Y(t) = A X(t)$ .
- D.  $Y = K X$
- E.  $K_d = dY / dX$

**198. Avtomatika elementlarining dinamik xarakteristikasini ko'rsating**

- A.  $Y(t) = A X(t)$ .
- B.  $Y = f(x)$ .
- D.  $K_d = dY / dX$
- E.  $\Delta Y = k x$

**199. Avt.elementlarining umumiy xoldagi differensial tenglamasini ko'rsating**

- A.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$
- B.  $T_1^2 d^2 Y / dt^2 + Y = KX$
- D.  $K_d = dY / dX$
- E.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$

**200. Avt.elementlarning umum xoldagi operator tenglamasini ko'rsating**

- A.  $(T_2^2 P^2 + T_1 P + 1) Y(P) = KX(P)$ .
- B.  $K_d = dY / dX$
- D.  $T_2^2 P^2 + 1) Y(P) = KX(P)$ .
- E.  $(T_1^2 P^2 + T_2 P + 1) Y(P) = KX(P)$ .

**357. Faza chastota xarakteristikasigata'rif bering:**

- A. Elementlarning kirishdagi signal, chiqishdagi signal fazalarning fapking chastotaga bog'liqligi
- E) Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog'liqligini ko'psatadi
- D. Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog'liqini ko'rsatadi
- E. Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog'liqini ko'rsatadi

**358. Avtomatika sistemalarining turg'unligi deganda nimani tushinasiz ?**

- G. Sistema turg'un ish holati bo'zilgandan keyin oldingi holatga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi
- H. Sistema turg'un ish holati vaqt o'tishi bilan kela olmasa turg'un sistema deyiladi
- D.Sistema turg'un ish holati vaqt o'tishi bilan ishlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi
- E.Sistema turg'un ish holatiga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi

**359.Avtomatik sistemalarining turg'unligi qanday tekshirilib ko'riladi?**

- G. Avtomatik sistemalarning turg'unligini aniqlashda maxsus kreteriyalardan foydalaniladi
- H. Sistema turg'un ish holatini vaqt o'tishi bilan ushlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi
- D.Avtomatik sistemalarning turg'unligini grafiklar asosida aniqlanadi
- E.Avtomatik sistemalarning turg'unligini formula yordamida

**360. Avtomatik sistemalarining asosiy elementlarini aytib bering:**

- G. Qishloq xo'jalikda texnologik jarayonni bajarilishni avtomatik amalga oshirishda qo'llaniladigan elementlarga asosiy elementlar deyiladi
- H. Qishloq xo'jalikda boshqaruvchi qo'rilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilma asosiy elementlar deyiladi
- D.Qishloq xo'jalikda texnologik jarayonni boshqarishni amalga oshiradigan qurilmaga asosiy elementlar deyiladi
- E.Qishloq xo'jalikda texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilmalar asosiy elementlar deyiladi

**361.Datchiklar deganda nimani tushunasiz?**

- A. Uzgarişlari nazorat ili shva usha o'zgarishlarni elektr signali ko'rinishiga o'zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi
- B. O'zgarishlarni boshqariladigan qurilmaga yetkazib beradigan elementga datchik deyiladi
- D.O'zgarish signallarini impuls shaklini keltirib beradigan elementga datchik deyiladi
- E.O'zgarishlari boshqarish va elektr signaliga o'zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi

**362.Omikkarshiligi o'zgaruvchi datchiklar va o'zgaruvchilar:**

- A. Chiziqli va burchak siljishlarni, kuch va momentlarni tepkish va silkinishlar ta'sirida ishlaydi
- B. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar ularga tasir qiluvchi namliklar tasirida ishlaydi
- D. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar unga ta'sir qiluvchi issiklik ta'sirida ishlatdi
- H. Omik qarshiligi o'zgaruvchi datchiklar undagi kuchlanish o'zgarish xisobiga ishlaydi

**363.Kontaktli datchiklar va ularning ko'llanishi:**

- A.Kirish ta'sirida o'zining kontaktlarini ulab yoki ajratib, elektr impulsiga aylantiriladi
- B. Qandaydir kirish ta'sirida o'zida impuls xosil qilib beradi
- D.Qandaydir kirish tasirida kuchlash xosil qilib beradi

E.Qandaydir kirish tasirini chastota shaklida aylantirib beradi

**364.Potensiometrik datchiklari va ularning qo'llanishi:**

A. Qandaydir kirish tasirida o'zining qarshilik kiymatini o'zgartirib,elektr signallarining miqdorini o'zgartipadi

B.Qandaydir kirish tasirida o'zining o'ziga kelayetgan impulslapini o'zgartipadi  
Qandaydir kirish tasirida o'zining chastotasi o'zgartipadi

D.Qandaydir kirish tasirida o'zining chastotasini o'zgartirib signalga aylantirib beradi

E.Qandaydir kirish tasirini chastota shaklida aylantirib beradi

**365.Ko'mirli datchiklar va ularning ko'llanishi:**

G. Kuch ta'sir qilganda qarshilik o'zgarishga asoslangan.Bunda datchiklar kuch kattaliklapini o'lchashda qo'llaniladi

H. Ushbu datchiklar o'zinipng qarshiligini yorug`lik tasirida o'zgartirishga asoslangan

D.Ushbu datchiklar qarshiligini magnit oqimi tasirida o'zgartirishga asoslangan

E.Ushbu datchiklarqo'yilgan kuchlanish tasirida qarshiligini o'zgartirishga asoslangan

**366.Induksion datchiklar va ularning qo'llanishi:**

A.Xapakat tasirida o`ramning magnit oqimining o`zgarishiga asoslangan

B. Xapakat tasirida o`zining Sig`imini o`zgartirishga asoslangan

D.Xapakat tasirida galtaktidagi upamlap sonining o`zgarishiga asoslangan

E. Xapakat tasirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**367.Sig'im uzgaruvchi datchiklar va o'zgartgichlar:**

A. Kondensatop kutblapi orasidagi masofa, yuza va dielektrik kpituvchanlik o`zgarishga

B. Siljish natijasida kondensator kutblapi orasida magnit oqimi o`zgarishiga asoslangan

D. Mexanik siljish natijasida qoplamlar holatini o`zgarishga asoslangan

E.Mexanik siljish natijasida kondensator kutublapi orasidagi kuchlanish o`zgarishiga asoslangan

**368.Fotoda datchiklarga ta'rif bering:**

A.Fotadatchiklar yorug`lik tasirida o`zining qarshiligini va utkazuvchanligini o`zgartirishga asoslangan

B.Fotadatchiklar qo'yilgan kuchlanish tasirida asoslangan

D. Fotadatchiklar yorug`lik ta'sirida o`ziga tok kirishi o`zgartirishga asoslangan

E.Fotadatchiklar harorat ta'sirida o`zining chastotasini o`zgartirishda asoslangan

**369.Bosim datchiklari vai ularning qo'llanishi:**

A.Bosim datchiklari tasir etuvchi bosim kuchini mexaniq bupilishi yoki siljishga va elektr signalga aylantiriladi

B. Bosim datchik bosim kuchini elektr signallariga aylantirib beradi

D. Bosim datchiklari qo'yilgan yorug`lik oqimini elektrik signaliga aylantirib beradi

E. Bosim datchiklari qo'yilgan kuchlanish ta'sirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**370.Namlik datchiklari va ularning qo'llanishi :**



- A. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot namliklapini elektr signal ko`rinishiga aylantirib beradi
- B. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot qarshiligninig o`zgarishiga asoslangan
- D. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot Sig`imi o`zgarishiga asoslangan
- E. Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot utkazuvchanligi o`zgarishga asoslangan

**371.Xarorat datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

- A. Harorat ta`siri o`zining fizik xususiyatlarini o`zgarishiga
- B. Harorat ta`siri o`zining kontaktlarini qo`shishga asoslangan
- D. Harorat ta`siri o`zining o`tkazuvchanligi o`zgartirishga
- E. Harorat ta`siri o`zining ximik xususiyatlarini o`zgartirishda asoslangan

**372.Avtomatikaning ish mexanizmlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektga bajaruvchi organ orqali tasir etib, unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi
- B. Sezgir qurilmaga ta`sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimi o`zgartiriladi qurilma tushiniladi
- D. Sezgir qurilmaga ta`sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushiniladi
- E. Boshqaruvchi organga ta`sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiriladigan kapilma tushiniladi

**373.Ish mexanizmlari qanday turlarini bilasiz?**

- A. Bir oborotli, ko`p oborotli va qadamli IM
- B. Davriy ishlovchi IM
- D. Uzluksiz ishlovchi IM, sikliy, doimiy
- E. O`zgarmas tok IM

**374.Avtomatika rostlagichlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshqarilayotgan obektdagi boshqarilayotgan miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- B. Hisoblash qurilmasidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi
- D. Ish mexanizmidagi miqdorni bupilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgaruvchi kopilma tushiniladi
- E. Boshqaruvchi kopilmadagi miqdorni berilgan darajada yoki algritm asosida o`zgartiruvchi qurilma tushuniladi

**375.Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?**

- A. Boshqarilayotgan obyektidagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi
- B. Ish mexanizmlardagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n bo`ladigan konunlap yigindisini boshqarish algoritmi deyiladi
- D. Boshqaruvchi qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi
- E. Sezgir qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k bo`ladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi

**376.Yarim utkazgichli kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Tpanzistoplap, diodlap asosida tayeplanib, harorat, yorug`lik, namlik faktorlariga bog`liq, elektron asboblarda ishlatiladi

- B. Kipish qarshiligi, istimol kuvvati kichik, massasi juda Yuqopi ( $10^3 \dots 10^6$ ), doimiy vaqti ( $10^{-3} \dots 10^{-6}$ ). kamchiligi haroratga stabil emas
- D. Tpanzistoplap, gepkonlap va mikpopposessoplapni ishlatilishiga xizmat qiladi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap asosan elektron asboblarda ishlatilib k/x kam ishlatiladi

**377. Elektron lampali kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlarda elektron lamralardan foydalanib, ular lampa ichidagi elektron-ng tartibli xapakat asosida ishlaydi
- B. Bunday tipdagi kuchaytipgichlap yapim utkazgichlap-ng harorat, namlik va boshka fatoplapni tez sezishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap magnit oqimi o`zgarishi xisobiga ishlaydi
- E. Doimiy vaqti 10...11 s parametrlari haroratga kam bog`liq, kirish qarshiligi va chiqish kuchlanishi Yuqopi va juda stabil ishlaydi. Kamchiligi FIK past keltirishiga turg'unligi Yuqopi emas

**378. Gidravlik va pnevmatik kuchaytirgichlar:**

- A. Kuchaytipish koeffisenti. 10...11 silkinishlapga chidamli, chiqish kuvvati 100 kVt gacha
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyuqlik va xavo asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap xavo asosida ishlaydi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyuqlik oqimi-ng harorati asosida ishlaydi

**379. Magnitli kuchaytirgichlar:**

- A. Magnitli kuchaytipgichlarda xapakat qiluvchi kism yuk, uzoq ishlaydi, vibrasiyaga chidamli ular-ning kuchaytipish koeffisenti. Yuqori
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimini o`zgarishiga va induksiya-ng o`zgarishiga asoslangan
- D. Magnitli kuchaytipgichlap boshkapuvchi chulgama berilayotgan tok ta'sirida, boshqaruvchi elektr magnit, oqimi o`zgarishi asosida
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimi-ng o`zgarishiga

**380. Elektromexaniq kuchaytirgichlar:**

- A. Xap xil pyelelap ishchi opganlapi-ng biplashmasidan tashkil topgan
- B. Ushbu kuchaytipgichlap unga qo`yilgan tok chastotasi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap unga qo`yilgan elektr kuchlanishi-ng o`zgarishi ishlaydi
- E. Ushbu kuchaytipgichlap u-ng chulgamlapidan okayetgan tok ta'sirida magnit oqimi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi

**381. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

- A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- B. Bipinchi tartibli diff. tenglamalar b-n
- D. Yuqopi tartibli diff. tenglamalar b-n
- E. Integpal shaklidagi tenglamalar b-n

**382. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

- A. Diffepyensial shaklida

- B. Integpal shaklida
- D. Oddiy shaklda
- E. Kvadrat shaklida

**383. Utkinchi jarayonlarning turini ayting?**

- A. Aperiodik va tebranma
- B. Sinusoidal va kosinusoidal
- D. Bipdan o'zgaruvchan
- E. Dinamik va davriy

**184. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

- A. Chiziqli va Chiziqli mas
- B. Sinusoidal
- D. Birdan o'zgaruvchan
- E. Tebranma

**385. Dinamik xarakteristikalarining kurinishini ayting**

- A. AChX, FChX, AFChX
- B. OU, ChE, VE
- D. SAU, UU
- E. ASU, SAU, SS

**386. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday o'tiladi**

- A.  $dn / dt$  ni  $R$  b-n almashtirib
- B.  $X(t)$  ni  $X(p)$  b-n almashtirib
- D.  $Y(p)$  ni  $Y(t)$  b-n almashtirib
- E.  $X(p)$  ni  $X(t)$  b-n almashtirib

**387. Uzatish funksiyasi qanday ifodalanadi**

- A.  $W(p) = Y(p) / X(p)$
- B.  $W(p) = X(t) / Y(t)$
- D.  $W(p) = X(p) / Y(p)$
- E.  $W(p) = Y(t) / X(t)$

**388. Utkinchi jaryonlari xususiyatlarini nima xarakterlaydi**

- A. Dinamik xarakteristikalar
- B. Statik xarakteristikalar
- C. AChX xarakteristikalar
- D. FChX xarakteristikalar

**389. Afchx qanaqa miqdor**

- A. Kompleks miqdor
- B. Sklyar miqdor
- D. Vektor miqdor
- E. Uzgaruvchan miqdor

**390. Sizgir qo'rilma sauda qayerdan o'rnatiladi**

- A. Boshkapilayetgan obyektida
- B. Ta'minlash qurilmalarda
- D. Tenglashtiruvchi qurilmalarda
- E. Kichaytiruvchi qurilmalarda

**391. Avtomatika sistemalari qachon uzatish funksiyasi bilan beriladi**

- A.Funksional sxemada
- B.Ppinsipial sxemada
- D.Montaj sxemalarida
- E.Algoritmik strukturali sxemalarda

**392.Algoritmlik strukturik sxemada nimalar beriladi**

- A.Sistema-ng matematik modelli sxemalarida
- B.Sistema-ng funksional moxiyati
- D.Sistemang elektrik sxemasi
- E.Sistemang statik xususiyatlari

**393.Birinchi tartibli statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k x (T P + 1)$
- B. $Y = k x$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k p x$

**394.Ideal statik zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k x$
- B. $PY = k x$
- D. $Y = k x (T P + 1)$
- E. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$

**395.Ikkinchi tartibli statik tebranuvchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- B.  $PY = k x$
- D.  $Y = k p x$
- E.  $Y = k x$

**396.Ideal integrallovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- G.  $PY = k x$
- H.  $Y = k x (T P + 1)$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k p x$

**397.Ideal differensiyalovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

- A. $Y = k p x$
- B. $PY = k x$
- D. $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$
- E. $Y = k x$

**398.K/x avtomatlashganlik darajasini nima bilan xarakterlanadi**

- A.Sezgip organ-ng takomillashtirish bilan
- B.Boshkapuvchi organ-ng takomillashtirish bilan
- D.Takkoslash organi-ng takomillashtirish bilan
- E.Xisoblash organ-ng takomillashtirish bilan

**399.Birlamchi o'zgartgichlarning turlarini ko'rsating**

- A.Teskapi alokasi bulmagan, generatorli, parametrik, teskari alokasi bulgan
- B.Teskari alokasi bulmagani
- D.Generatorli, parametrik
- E.Teskari alokasi bo'lgan

**400.Datchiklar nima vazifani bajariladi**

- A. Kirayotgan signalni ulchaydi, kayd qiladi
- B. Kirayotgan signalni boshka tupga utkazadi
- D. Kirayotgan signalni kayd qiladi
- E. Kirayotgan va chiqayotgan signalni o'ldchaydi

**401. Funktsional vazifasiga kura datchiklar qaysi turlariga bulinadi**

- A. Tekshiruvchi, qabul qilib o'zgartipib boruvchi
- B. Kipuvchi va chikuvchi miqdorlapni ulchovchi
- D. Hisoblovchi va bir tekis ushlab tupuvchi
- E. Boshkaruvchi va o'zgartirib beruvchi

**402. Datchiklarda chikuvchi signal asosan qaysi kurinishda buladi**

- A. U, I, f shaklida (kuchlanish, tok, chastota.
- B. f, gamma, R shaklida (faza, utkazuvchanlik, qarshilik.
- D. s, d, c shaklida (yuza, zichlik, Sig'im.
- H. F, Q, V shaklida (kuch, unumdorlik, tezlik.

**403. Dachitlarga qo'yiladigan talablar**

- A. Sezgirlik, inepsionli, x-xarakteristikalap-ng o'zgarmasligi, el.manbayiga oson ulanishi, diapozonga mos kelib, chiqish kuvvati katta bulishi
- B. El.manbayiga oson ulanishi
- D. Kirayotgan signal xarakteristikasini o'zgartipib borishi
- E. Statik va dinamik xarakteristikasini uzgarib turishi

**404. Datchiklarning aniqlash klasslarni ko'rsating**

- A. 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0
- B. 0,01; 0,04; 0,08; 0,1; 0,3; 0,25; 0,45
- D. 0,01; 0,05; 0,08; 0,2; 0,3; 0,45; 0,5
- E. 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4

**405. Omik karshiligi uzgaruvchi datchiklarni ko'rsating**

- A. Kontaktli, potensimetrik, kumirli, tenzometrik
- E. Rezometrik, boshqariluvchi, tekshiruvchi
- D. Parametpik, genepatopli, induksiya
- E. Sig'imli, reaktiv, induktiv, aktiv

**406. Potensimetrik datchiklar qanday afzalliklar ega**

- A. Konstruksiyasi oddiy, xarakteristikasi ishonchli, Yuqori aniqlik
- E. Konstruksiyasi oddiy
- D. Xarakteristikasi ishonchli
- E. Yuqori aniqligi

**407. Potensialmetrik datchiklarning qanday kamchiliklarga ega**

- A. Sezgirliigi kam, kontaktlari bop
- B. Ulchamlari kichik
- D. Konstruksiyasi murakkab
- E. Xarakteristikasi doimiy emas

**408. Kumirli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A. Xarakteristikasi Chiziqli emas, T va W % ga bog'liq
- B. Xarakteristikasi o'zgarib turadi va kumip matepiali ishlatiladi
- D. Ulchamlari kichik, temperaturaga (T. va W % ga bog'liq
- E. Kontaktlari mavjud W % ga va T ga bog'liq

**409. Magniyli datchiklar qanday afzalliklarga ega**

- A. Balansirovka k-sh kiyin, kontaktlar yuk, sezgirlik katta
- B. Balansirovka k-sh kiyin
- D. St. xarakteristika Chiziqli emas
- E. Kontaktlar yuk, sezgiplik katta

**410. Magnitli datchiklar qanday kamchiliklarga ega**

- A. Uk f (chastota. ga bog`liq, st. xarakteristika Chiziqli emas
- F. St. xarakteristika Chiziqli emas
- D. Lansipovka k-sh kiyin
- E. Kontaktlar yuk, sezgirlik katta

**411. Fotodatchiklarning afzalliklarini sanang**

- A. = Va toklarda ishlay oladi, xizmat muddati cheksiz, sezgirligi katta va gabariti kichik
- B. = Va toklarda ishlay oladi
- D. Xizmat muddati cheksiz
- E. Sezgirligi katta va gabariti kichik

**412. Fotodatchiklarning kamchiliklarni sanang**

- A. Namlikga bog`liq, parametrlari T gp. S ga bog`liq, inersion
- B. Namlikga bog`liq
- D. Parametrlari T gp. S ga bog`liq
- E. Inersion

**413. Tenzometrik datchiklarning kamchiliklarni ko`rsating**

- A. Xarakteristikasi Chiziqli emas
- B. Xatoligi kichik
- D. Oradagilar-ng xammasi
- E. Parametrlari T ga bog`liq emas

**414. Satx datchiklarning turlarini sanang**

- A. Elektpodli, qalkuvchi, gidpostatik, termik
- B. Elektpodli
- D. Kalkuvchi
- E. Gidpostatik, termik

**415. Namlik datchiklarning turlarini sanang**

- A. Dielkometpik, gigrometpik, duktometpik. elektrofizik
- B. Dielkometpik
- D. Gigrometpik, duktometpik
- E. Elektrofizik

**416. Bosim datchiklarni turlarini sanang**

- A. Membrianli, monometpik. silfonli, suyuklikli
- B. Membrianli
- D. Monometrik
- E. Silfonli, suyuklikli

**417. Aylanish burchak tezligi datchigi turlarini sanang**

- A. Mexanik, gidpavlik, elektrik
- B. Mexanik, gidpavlik, pnevmatik, avtomatik
- D. Hidrovlik, kombinasion, elektrik, pnevmatik, ximik

E.Pnevmatik,avtomatik

**418.Avtomatik sistemasi kuchaytirgichlari qaysi kursatgichlari bilan xarakterlanadi?**

A.Kuchaytipish koeff.,diapozoni,chiqish kuvvati,FIK

B.Chiqish kuvvati,diapozoni,FIK

D.FIK

E.Kuchaytipish koeff.,FIK,chiqish quvvati

**419.Kuchaytirish koeffisenti qaysi parametrlar bo'yicha olinadi?**

A.Kuchlanish, tok va kuvvat bo'yicha

B.Chastota va tok bo'yicha

D.Chastota,tok,quvvat bo'yicha

E.Quvvat,chastota bo'yicha

**420.Ishlash prinsipiga kura kuchaytirgichlar qaysi turlarga bulinadi**

A.Pnevmatik,gidpavlik,elektrik

B.Elektpik,kombinasion,mexaniq

C.Mexaniq,pnevmatik,kombinasion

D. Mexaniq,pnevmatik,elektrik

**421. Avtomatikaning qaysi turlarini bilasiz**

A.Avtomatik boshqarish, avtomatik ximoya, avtomatik nazorat, avtomatik rostlash

B.Avtomatik boshqarish

D.Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash

E.Avtomatik rostlash

**422. Utkinchi jaryonlarning turini ayting**

A.Aperiodik va tebranma

B.Sinusoidal va kosinusidial

D.Birdan uzgaruvchan

E.Dinamik va davriy

**423. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

A.Kirayotgan singnalni ulchaydi, kayd qiladi

B.Kirayotgan singnalni boshka tupga utkazadi

D.Kirayotgan singnalni kayd qiladi

E.Kirayotgan va chikayetgan singnalni ulchaydi

**424. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday utiladi**

A. $D_n / dt$  ni R b-n almashtipib

B.X(t. ni X(p. b-n almashtipib

D.Y(p. ni Y(t. b-n almashtipib

E.X(p. ni X(t. b-n almashtipib

**425. Faza chastota xarakteristikasiga ta'rif bering:**

A. Elementlarning kirishdagi signal,chiqishdagi signal fazalarning fapkining

B.Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog`liqligini ko`rsatadi chastotaga bog`liqligi

D.Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog`liqini kursatadi

E.Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog`liqini ko`rsatadi

**426.Texnologik jaryoni avtomatika obykti sifatiga karashli**

A. Ulap i/ch gan ppyedmetga (t, W,maxsulot mikdori,chukuplik,satx va x.o. kepakli mikdor va sifat ta'sirini kursatadi

B. Yuqopidagilap-ng xammasi noto`g`ri

D. Texnologik jarayonlap-ng avtomatika-ng obykti deganda, texnologik jixozlap va ularda bajariladigan opepasiyalap va jarayonlap tushuniladi

E. Maxsulotlap-ng holati,ulchovlapi,fizik va ximik xususiyatlapini ko'psatadi

**427.O'simlikshunoslikda qaysi ko'rsatgichlarni avtomatlashtirish mumkin**

A. Yepuglik,issiklik,suv,xavo-gaz,oziklantipish rejimlapini avtomatlashtipish mumkin

B. Fakat maxsulotlap-ng ulchovlarini,fizik va ximik xususiyatlarini avtomatlashtirish mumkin

D. Fakat tok,kuchlanish,qarshiliklapni avtomatlashtipish mumkin

E. Ximik xususiyatlapini avtomatlashtirish mumkin

**428.O'simlikshunoslikda qaysi jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin**

A. Yigishtipilgandan kiyingi ishlov bepish va saqlash kabi jarayonlapni avtomatlashtipish mumkin

B. Yuqopida sanalغانlapni avtomatlashtipish mumkin

D. Yuqopida sanalغانlapni avtomatlashtipish mumkin emas

E. Fakat yepga ishlov berishni avtomatlashtipish mumkin

**429.Mobil jarayonlardan qaysisini avtomatlashtirish mumkin**

A. Fkopicidagi sanalغانlap to`g`ri

B. Kombayin motovilosining holatini

D. Tpaktoplapni avtomatik boshqarishni

E. Xaydash chuqurligini boshqarishni

**430. Chorvachilik va parrandachilikdagi avtomatlashtiriladigan jarayonlarini ayting**

A. Mikpoklimatni ta'minlash.sut sogish va unga dastlabki ishlov bepishni avtomatlashtirish mumkin

B. Ozuqa tayeylash,oziklantipish,sugopish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin

C. Fakat mikpoklimatni avtomatlashtipish mumkin

D. Xayvon va pappandalapga ozuka tayolash,oziqlantirish,sugorish,gungni va tezagini yigishtipish mumkin

**431.K/x maxsulotlarini kayta ishlash va saklash jaryonlarini avtomatlashtirishni tushintiring**

A. Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin

B. Saklashni avtomatlashtipish mumkin

D. Sapalashni avtomatlashtipish mumkin

E. Mahsulotlarni saqlashni, saralashni avtomatlashtirish mumkin emas

**432.K/x da qanday jarayonlarni avtomatlashtirishni ko'rsating**

A. K/x da mobil va stasionap jarayonlapni

B. K/x da fakat stasionap jarayonlapni

D. Fakat mobil jarayonlapni

E. Avtomatlashtirish mumkin emas

**433.K/x texnikasi diagnostikasini apvtomatlashtirish**



A. Ish jaryoni parametrlarini o'zgarishi bo'yicha ular-ng ko'rsatgichlarini elektr singnallariga

B. Diagnostikada avtomatlashtirish mumkin emas

D. Yuqorida sanalganlar to'g'ri

E. K/x avtomatlashtirilgan diagnostika u-n stuktural parametrlar bo'yicha bajariladi

**434. Mobil ish mashinalarida qaysi datchiklar ishladi**

A. Nazorat va boshqarish datchiklar

B. Potensiometrik datchiklar

D. Monometrik datchiklar

K. Sig'im datchiklari

**435. Biologik rejim deganda nimani tushunasiz**

A. Biologik obyektlar xususiyatlariga zaxira yetkazmasdan boshqariladigan rejim

B. Yuqoridagilar xammasi to'g'ri

D. Biologik obyektlarni xususiyatlarini o'zgartirib boshqariladigan rejim

E. KXM-ng avtomatik rejimda kompyuterga yordamida boshqarilishi

**436. Shovkin ta'sirining boshqaruvchi ta'siridagi farki nimada**

A. Obyekt boshqaruvchi ta'sir yordamida boshqariladi

B. Obyekt shovkin ta'sir yordamida boshqariladi

D. 2 lasi 1 xil emas

E. 2 lasi 1 xil

**437. Obyektning kechikishi deganda nimani tushunasiz**

A. Chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signal-ng kipuvchi  $X_{\text{vix}}$  ga nisbatan kechikishi tushuniladi

B. Yuqoridagilar-ng xammasi noto'g'ri

D. Kiruvchi  $X_{\text{vix}}$  signal-ng chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signalga nisbatan kechikishi tushuniladi

E.  $X_{\text{vix}}$  va  $U_{\text{vix}}$  singnallar-ng 1 biridan kechikishi tushuniladi

**438. Obyektning uz o'zining rostlashi deganda nimani tushunasiz**

A. Tashqi ta'sirsiz obyektidagi signal o'z-o'zini rostlashi tushuniladi

B. Yuqoridagilarng xammasi noto'g'ri

D. Kipuvchi  $X_{\text{vix}}$  va chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signallar-ng 1 biriga mos kelmasligi

E. Kipuvchi  $X_{\text{vix}}$  va chikuvchi  $U_{\text{vix}}$  signallar-ng 1 biriga mos kelishi

**439. Obyektning akkumulyatsiya xususiyati deganda nimani tushunasiz**

A. Obyektida energiya yoki moddani yigilishi tushuniladi

B. Obyektida energiya yigilishi tushuniladi

D. Obyektida moddani yigilishi tushuniladi

E. Obyektidan chikayotgan signalning yigilishi tushuniladi

**440. Avtomatika relelari qaysi parametrlari bilan xarakterlanadi**

A. Ishga tushish, kuyib yuborish, ish parametrlari

H. Ish parametrlari

D. Ishga tushish vaqti

E. Tok, kuchlanish, chastota

**441. Relelarning asosiy uzellarini sanang**

A. Opaliq ogan, bajaruvchi ogan

B. Opaliq ogan

- D. Bajapuvchi organ
- E. Qabul qiluvchi organ

**442. Relening kaytish ko'rsantini ko'rsating**

- A.  $K_v = I_{otp} / I_{sp}$
- B. Yuqopidagilarning xammasi notugri
- D.  $K_{zsp} = I_p / I_{sp}$
- E.  $K_{zotp} = I_{otp} / I_p$

**443. Ishlash vaqti bo'yicha rele-rning turlarini sanang**

- A. Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek., tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek., o'rta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.
- B. Sekin ishlovchi ( $t_{sp}=0,15...1$  sek.
- D. Tez ishlovchi ( $t_{sp}=1...50$  msek.
- E. O'pta tezlikda ishlovchi (50...150 msek.

**444. Avtomatiki elementining statik uzatish ko'rsantini ko'rsating**

- A.  $K_s = \Delta U / \Delta X$
- B.  $K_d = dY / dX$
- D.  $K_s = U_1 / X_1$
- E.  $K_s = \Delta X / \Delta U$

**445. Avtomatika elementining dinamika uzatish ko'rsantini ko'rsating**

- A.  $K_d = dY / dX$
- B.  $K_d = X_1 / Y_1$
- D.  $K_d = Y_1 / X_1$
- E.  $K_d = \Delta X / \Delta Y$

**446. Avtomatik teleboshqarishning qaysi turlarini bilasiz**

- A. Teleboshqarish, teleximoya, telenazorat, telerostlash
- B. Avtomatik teleboshqarish
- D. Avtomatik ximoya, avtomatik rostlash
- E. Avtomatik telerostlash

**447. Avtomatika elementlarining statik xarakteristika ifodasini ko'rsating**

- A.  $Y = f(X)$ .
- B.  $Y(t) = A X(t)$ .
- D.  $Y = K X$
- E.  $K_d = dY / dX$

**448. Avtomatika elementlarining dinamik xarakteristikasini ko'rsating**

- A.  $Y(t) = A X(t)$ .
- B.  $Y = f(x)$ .
- D.  $K_d = dY / dX$
- E.  $\Delta Y = k x$

**449. Avt.elementlarining umumiy xoldagi differensial tenglamasini ko'rsating**

- A.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$
- B.  $T_1^2 d^2 Y / dt^2 + Y = KX$
- D.  $K_d = dY / dX$
- E.  $T_2^2 d^2 Y / dt^2 + T_1 dy / dt + Y = KX$

**450. Avt.elementlarning umum xoldagi operator tenglamasini ko'rsating**

- A.  $(T_2^2 P^2 + T_1 P + 1) Y(P) = KX(P)$ .

$$B.Kd = dY / dX$$

$$D.T^2 P^2 + 1. Y(P. = KX(P.$$

$$E.(T^2 P^2 + T^2 P + 1. Y(P. = KX(P.$$

**451.Avtomatik boshqarish deganda nimani tushunasiz?**

- A. Texnologik jarayonlarda bajariladigan ishlar,odamsiz boshqarilsa,bunga avtomatik boshqarish deyidi
- B. Texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi
- D. Tirik va tirikmas tabiatni boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi
- E. Boshqarish qupilmasini boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish avtomatik boshqarish deyiladi

**452.Q/x i/ch-ni avtomatlashtirishining xususiyatlari:**

- A. Q/x texnikasining biologik obektlar bilan bog'likligi, ish jarayonining xilma-xilligi, mashina va qupilmalarning xarakteristikalarining xilma xilligi
- B. Q/x mashina va uskunalarining muttadil o'zgarmas xarakteristikasiga ega bo'lishi va ularning xap xil sharoitida ishlay olishi
- D. Q/x mashina va uskunalapining muhit harorati, namligi va hakoza bog'lik bo'lmagan holda ishlashi
- E. Q/x mashinalapining stasionar rejimda ishlashi, doimiy harakat, bosim va namlikning bo'lishi

**453.Avtomatika sistema elementlarining statik xaraktristikalari deganda nimani tushunasiz?**

- A. Avtomatika elementinning turg'un ish rejimida kirish va chiqishidagi, signal miqdorlari orasidagi bog'likga statik xarakteristika deyiladi
- B. Avtomatika elementinning chiqishi va kirishi orasidagi chiziqli bog'lanish statik xarakteristika deyiladi
- D. Avtomatika elementining chiqishi va kirishi orasidagi kvadrat bog'lanishiga statik xarakteristikasi deyiladi
- E.Avtomatika elementinning chiqishi va kirishi orasidagi bog'lanish statik xarakteristikasi deyiladi

**454.Avtomatika sistemasi elementlarining dinamik xaraktristikasini ta'riflab bering?**

- A. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bo'lmasa va vaqt bo'yicha o'zgarmasa dinamik xarakteristika deyiladi
- B. Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un bo'lib doimo o'zgarmasdan qolsa, dinamik xarakteristika deyiladi
- D.Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish holatida bulmasa va vaqt bo'yicha o'zgarsa dinamik xarakteristika deyiladi
- E.Avtomatika elementlarining kirishi va chiqishidagi signallar turg'un ish rejimida bulsa vaqt bo'yicha o'zgarmasa dinamik xarakteristika deyiladi

**455.Avtomatika elementlaring uzatish funksiyasi qanday ifodalaniladi?**

- A.Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning operator ko'rinishda yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

B.Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning kompleks shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

D.Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning natural shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

E.Uzatish funksiyasi element kirishi va chiqishidagi signallarning mafkum shaklida yozilib ularning nisbatan bilan ifodalanadi

**456.Amplituda chastota xarakteristikasi deganda nimani tushinasiz ?**

A.Amplituda chastota xarakteristikasi chiqish signali amplitudasini kirish signali amplitudasidagi nisbatini chastotaga bog`liqligini bildiriladi

B.Avtomatika elementi kirish signalining chastotaga bog`liqligini ko`rsatadi

D.Avtomatika elementi chiqish signalining chastotaga bog`liqligini ko`rsatadi

E.Avtomatika elementi kirish va chiqish signalining chastotaga bog`likligini ko`psatadi

**457.Faza chastota xarakteristikasigata`rif bering:**

A. Elementlarning kirishdagi signal,chiqishdagi signal fazalarning fapkining chastotaga bog`liqligi

B.Avtomatika elementi kirish va chiqish signallarining fazaga bog`liqligini ko`psatadi

D.Avtomatika elementi chiqish signalining fazaga bog`liqini ko`rsatadi

E.Avtomatika elementi kirish va signalining fazaga bog`liqini ko`rsatadi

**458.Avtomatika sistemalarining turg'unligi deganda nimani tushinasiz ?**

A.Sistema turg'un ish holati bo`zilgandan keyin oldingi holatga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi

B.Sistema turg'un ish holati vaqt o`tishi bilan kela olmasa turg'un sistema deyiladi

D.Sistema turg'un ish holati vaqt o`tishi bilan ishlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi

E.Sistema turg'un ish holatiga qaytib kelsa sistemasining turg'unligi tushuniladi

**459.Avtomatik sistemalarining turg'unligi qanday tekshirilib ko`riladi?**

A.Avtomatik sistemalarning turg'unligini aniqlashda maxsus kreteriyalardan foydalaniladi

B.Sistema turg'un ish holatini vaqt o`tishi bilan ushlab tura olmasa turg'un sistema deyiladi

D.Avtomatik sistemalarning turg'unligini grafiklar asosida aniqlanadi

E.Avtomatik sistemalarning turg'unligini formula yordamida

**460. Avtomatik sistemalarining asosiy elementlarini aytib bering:**

A.Qishloq xo`jalikda texnologik jarayonni bajarilishni avtomatik amalga oshirishda qo`llaniladigan elementlarga asosiy elementlar deyiladi

B.Qishloq xo`jalikda boshqaruvchi qo`rilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilma asosiy elementlar deyiladi

D.Qishloq xo`jalikda texnologik jarayonni boshqarishni amalga oshiradigan qurilmaga asosiy elementlar deyiladi

E.Qishloq xo`jalikda texnik qurilmani boshqarishni amalga oshiradigan qurilmalar asosiy elementlar deyiladi

**461.Datchiklar deganda nimani tushunasiz?**

A.Uzgapishlapi nazopat ili shva usha o`zgarishlapni elektr signali ko`rinishiga o`zgartipib beradigan elementga datchik deyiladi

B.O`zgarishlarni boshqariladigan qurilmaga yetkazib beradigan elementga datchik deyiladi

D.O`zgapish signallarini impuls shaklini keltirib beradigan elementga datchik deyiladi

E.O`zgapishlapi boshqarish va elektr signaliga o`zgartirib beradigan elementga datchik deyiladi

**462.Omikkareshiligi o`zgaruvchi datchiklar va o`zgargichlar:**

A.Chiziqli va burchak siljishlapni,kuch va momentlapini tebanish va silkinishlap ta'sirida ishlaydi

B.Omik qarshiligi o`zgaruvchi datchiklar ularga tasir qiluvchi namliklap tasirida ishlaydi

D.Omik qarshiligi o`zgaruvchi datchiklar unga ta'sir qiluvchi issiklik ta'sirida ishlatdi

E.Omik qarshiligi o`zgaruvchi datchiklar undagi kuchlanish o`zgarish xisobiga ishlaydi

**463.Kontaktlidatchiklar va ularning ko'llanishi:**

A.Kirish ta'sirida o`zining kontaktlapini ulab yoki ajratib,elektr impulsiga aylantiriladi

B.Qandaydir kirish ta'sirida o`zida impuls xosil qilib beradi

D.Qandaydir kirish tasirida kuchlapish xosil qilib beradi

E.Qandaydir kirish tasirini chastota shaklida aylantirib beradi

**464.Potensiometrik datchiklari va ularning qo'llanishi:**

A.Qandaydir kirish tasirida o`zining qarshilik kiymatini o`zgartipib,elektr signallarining miqdorini o`zgartipadi

B.Qandaydir kirish tasirida o`zining o`ziga kelayetgan impulslapini o`zgartipadi

D.Qandaydir kirish tasirida o`zining chastotasi o`zgartipadi

E.Qandaydir kirish tasirida o`zining chastotasini o`zgartirib signalga aylantirib beradi

**465.Ko'mirli datchiklar va ularning ko'llanishi:**

A.Kuch ta'sir qilganda qarshilik o`zgarishga asoslangan.Bunda datchiklar kuch kattaliklapini o'lchashda qo'llaniladi

B.Ushbu datchiklar o`zining qarshiligini yorug`lik tasirida o`zgartirishga asoslangan

D.Ushbu datchiklar qarshiligini magnit oqimi tasirida o`zgartirishga asoslangan

E.Ushbu datchiklarqo`yilgan kuchlanish tasirida qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**466.Induksion datchiklar va ularning qo'llanishi:**

A.Xapakat tasirida o`ramning magnit oqimining o`zgarishiga asoslangan

B.Xapakat tasirida o`zining Sig'imini o`zgartirishga asoslangan

C.Xapakat tasirida galtaktidagi upamlap sonining o`zgarishiga asoslangan

D.Xapakat tasirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**467.Sig'im uzgaruvchi datchiklar va o`zgartgichlar:**

A.Kondensator kutblapi orasidagi masofa, yuza va dielektrik kpituvchanlik o`zgarishga

B.Siljish natijasida kondensator kutblapi orasida magnit oqimi o`zgarishiga asoslangan

C.Mexanik siljish natijasida qoplamlar holatini o`zgarishga asoslangan

E.Mexanik siljish natijasida kondensator kutublapi orasidagi kuchlanish o`zgarishiga asoslangan

**468.Fotodatchiklarga ta'rif bering:**

A.Fotodatchiklar yorug`lik tasirida o`zining qarshiligini va utkazuvchanligini o`zgartirishga asoslangan

B.Fotodatchiklar qo`yilgan kuchlanish tasirida asoslangan

D. Fotodatchiklar yorug`lik ta'sirida o`ziga tok kirishi o`zgartirishga asoslangan

E.Fotodatchiklar harorat ta'sirida o`zining chastotasini o`zgartirishda asoslangan

**469.Bosim datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

A.Bosim datchiklari tasir etuvchi bosim kuchini mexaniq bupilishi yoki siljishga va elektr signalga aylantiriladi

B.Bosim datchik bosim kuchini elektr signallariga aylantirib beradi

D.Bosim datchiklari qo`yilgan yorug`lik oqimini elektrik signaliga aylantirib beradi

E.Bosim datchiklari qo`yilgan kuchlanish ta'sirida o`zining qarshiligini o`zgartirishga asoslangan

**470.Namlik datchiklari va ularning qo`llanishi :**

A.Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot namliklapini elektr signal ko`rinishiga aylantirib beradi

B.Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot qarshiligninig o`zgarishiga asoslangan

D.Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot Sig'imi o`zgarishiga asoslangan

E.Ushbu datchiklar muxit yoki maxsulot utkazuvchanligi o`zgarishga asoslangan

**471.Xarorat datchiklari vai ularning qo`llanishi:**

A.Harorat ta'siri o`zining fizik xususiyatlarini o`zgarishiga

B.Harorat ta'siri o`zining kontaktlarini qo`shishga asoslangan

D.Harorat ta'siri o`zining o`tkazuvchanligi o`zgartirishga

E.Harorat ta'siri o`zining ximik xususiyatlarini o`zgartirishda asoslangan

**472.Avtomatikaning ish mexanizmlari deganda nimani tushinasiz?**

A.Boshqarilayotgan obektga bajaruvchi organ orqali tasir etib,unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi

B.Sezgir qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimi o`zgartiriladi qurilma tushuniladi

D.Sezqip qurilmaga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiradigan qurilma tushuniladi

E.Boshqaruvchi organga ta'sir qilib unga kelayetgan energiya yoki materiallar oqimini o`zgartiriladigan kapilma tushuniladi

**473.Ish mexanizmlari qanday turlarini bilasiz?**

A.Bir oborotli, ko`p oborotli va qadamli IM

B. Davriy ishlovchi IM

D. Uzluksiz ishlovchi IM,sikliy,doimiy

E. O`zgarmas tok IM

**474. Avtomatika rostlagichlari deganda nimani tushinasiz?**

- A. Boshkapilayetgan obektdagi boshqarilayetgan miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartiuvchi qurilma tushuniladi
- B. Hisoblash qurilmasidagi miqdorni berilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgartipuvchi qurilma tushuniladi
- D. Ish mexanizmidagi miqdorni bupilgan darajada ushlab turish yoki berilgan algritm asosida o`zgaruvchi kopilma tushuniladi
- E. Boshkapuvchi kopilmadagi miqdorni berilgan darajada yoki algritm asosida o`zgartipuvchi qurilma tushuniladi

**475. Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?**

- A. Boshqarilayetgan obyektdagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algoritmi deyiladi
- B. Ish mexanizmlardagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n bo`ladigan konunlap yigindisini boshqarish algritm deyiladi
- D. Boshkapuvchi qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k buladigan konunlap yigindisi boshqarish algritm deyiladi
- E. Sezgir qurilmadagi texnologik jarayonni to`g`ri olib borish u-n k/k bo`ladigan konunlap yigindisi boshqarish algritm deyiladi

**476. Yarim utkazgichli kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Tpanzistoplap, diodlap asosida tayeplanib, harorat, yorug`lik, namlik faktorlariga bog`liq, elektron asboblarda ishlatiladi
- B. Kipish qarshiligi, istimol kuvvati kichik, massasi juda Yuqopi ( $10^3 \dots 10^6$ , doimiy vaqti ( $10^{-3} \dots 10^{-6}$ . kamchiligi haroratga stabil emas
- D. Tpanzistoplap, gepkonlap va mikpopposessoplapni ishlatilishiga xizmat qiladi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap asosan elektron asboblarda ishlatilib k/x kam ishlatiladi

**477. Elektron lampali kuchaytirgichlar xakida nima bilasiz?**

- A. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlarda elektron lamralardan foydalanib, ular lampa ichidagi elektron-ng tartibli xapakat asosida ishlaydi
- B. Bunday tipdagi kuchaytipgichlap yapim utkazgichlap-ng harorat, namlik va boshka fatoplapni tez sezishi asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap magnit oqimi o`zgarishi xisobiga ishlaydi
- E. Doimiy vaqti 10...11 s parametrlari haroratga kam bog`liq, kirish qarshiligi va chiqish kuchlanishi Yuqopi va juda stabil ishlaydi. Kamchiligi FIK past keltipishiga turg`unligi Yuqopi emas

**478. Gidravlik va pnevmatik kuchaytirgichlar:**

- A. Kuchaytipish koefisenti. 10...11 silkinishlapga chidamli, chiqish kuvvati 100 kVt gacha
- B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyaklik va xavo asosida ishlaydi
- D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap xavo asosida ishlaydi
- E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap suyaklik oqimi-ng harorati asosida ishlaydi

**479. Maginitli kuchaytirgichlar:**

- A. Maginitli kuchaytipgichlarda xapakat qiluvchi kism yuk, uzoq ishlaydi, vibrasiyaga chidamli ular-ning kuchaytipish koefisenti. Yuqori

B. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimini o`zgarishiga va induksiya-ng o`zgarishiga asoslangan

D. Magnitli kuchaytipgichlap boshkapuvchi chulgamga berilayotgan tok ta'sirida, boshqaruvchi elektr magnit, oqimi o`zgarishi asosida

E. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap ishi uzoqdagi magnit oqimi-ng o`zgarishiga

**480. Elektromexaniq kuchaytirgichlar:**

A. Xap xil pyelelap ishchi opganlari-ng biplashmasidan tashkil topgan

B. Ushbu kuchaytipgichlap unga qo`yilgan tok chastotasi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi

D. Ushbu tipdagi kuchaytipgichlap unga qo`yilgan elektr kuchlanishi-ng o`zgarishi ishlaydi

E. Ushbu kuchaytipgichlap u-ng chulgamlaridan oqayotgan tok ta'sirida magnit oqimi-ng o`zgarishi asosida ishlaydi

**481. Avtomatika boshqarish sistemalari qaysi kurinishdagi tenglamalar bilan beriladi?**

A. Ikkinchi tartibli diff. tenglamalar b-n

B. Birinchi tartibli diff. tenglamalar b-n

D. Yuqori tartibli diff. tenglamalar b-n

E. Integral shaklidagi tenglamalar b-n

**482. Avtomatik boshqarish sistemalarining tenglamalari qaysi ko`rinishda beriladi?**

A. Differensial shaklida

B. Integral shaklida

D. Oddiy shaklida

E. Kvadrat shaklida

**483. Uchinchi jarayonlarning turini ayting?**

A. Aperiodik va tebranma

B. Sinusoidal va kosinusoidal

D. Biridan o`zgaruvchan

E. Dinamik va davriy

**484. Statik xarakterikalarining kurinishni ayting**

A. Chiziqli va Chiziqli mas

B. Sinusoidal

D. Biridan o`zgaruvchan

E. Tebranma

**485. Dinamik xarakteristikalarining kurinishini ayting**

A. AChX, FChX, AFChX

B. OU, ChE, VE

D. SAU, UU

E. ASU, SAU, SS

**486. Avtomatika sistemalarida tenglamalar differensial shakldan algebraik shaklga qanday o`tiladi**

A.  $\frac{dn}{dt}$  ni R b-n almashtirib

B. X(t) ni X(p) b-n almashtirib

D. Y(p) ni Y(t) b-n almashtirib



E.X(p. ni X(t. b-n almashtipib

**487.Uzatish funksiyasi qanday ifodalanadi**

A.W(p. = Y(p. / X(p.

B.W(p. = X(t. / Y(t.

D.W(p. = X(p. / Y(p.

E.W(p. = Y(t. / X(t.

**488. Utkinchi jaryonlari xususiyatlarini nima xarakterlaydi**

A.Dinamik xarakteristikalar

B.Statik xarakteristikalar

D.AChX xarakteristikalar

E.FChX xarakteristikalar

**489.Afchx qanaqa miqdor**

A.Kompleks miqdor

E. Sklyar miqdor

D.Vektor miqdor

E.Uzgaruvchan miqdor

**490.Sizgir qo`rilma sauda qayerdan o`rnatiladi**

A.Boshkapilayetgan obyektida

B.Ta'minlash qurilmalarda

D.Tenglashtiruvchi qurilmalarda

E.Kichaytiruvchi qurilmalarda

**491.Avtomatika sistemalari qachon uzatish funksiyasi bilan beriladi**

A.Funksional sxemada

B.Ppinsipial sxemada

D.Montaj sxemalarida

E.Algoritmik strukturali sxemalarda

**492.Algoritmlik strukturik sxemada nimalar beriladi**

A.Sistema-ng matematik modelli sxemalarida

B.Sistema-ng funksional moxiyati

D.Sistemang elektrik sxemasi

E.Sistemang statik xususiyatlari

**493.Birinchi tartibli statik zveno tenglamasini ko`rsating**

A.Y = k x (T P + 1 .

B.Y = k x

D.Y = k x (T(2.^2 P^2 + T(1. P + 1.

E.Y = k p x

**494.Ideal statik zveno tenglamasini ko`rsating**

A.Y = k x

B.PY = k x

D.Y = k x (T P + 1 .

E.Y = k x (T(2.^2 P^2 + T(1. P + 1.

**495.Ikkinchi tartibli statik tebranuvchi zveno tenglamasini ko`rsating**

A.Y = k x (T(2.^2 P^2 + T(1. P + 1.

B.PY = k x

C.Y = k p x

$$D.Y = k x$$

**496. Ideal integrallovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $PY = k x$

B.  $Y = k x (T P + 1)$

D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$

E.  $Y = k p x$

**497. Ideal differensiyalovchi zveno tenglamasini ko'rsating**

A.  $Y = k p x$

B.  $PY = k x$

D.  $Y = k x (T(2 \cdot P^2 + T(1 \cdot P + 1))$

E.  $Y = k x$

**498.  $K/x$  avtomatlashganlik darajasini nima bilan xarakterlanadi**

A. Sezgip opgan-ng takomillashtipish bilan

B. Boshkapuvchi opgan-ng takomallashtipish bilan

D. Takkoslash opgani-ng takomillashtipish bilan

E. Xisoblash opgan-ng takomillashtipish bilan

**499. Birlamchi o'zgartgichlarning turlarini ko'rsating**

A. Teskapi alokasi bulmagan, generatorli, parametrik, teskari alokasi bulgan

B. Teskari alokasi bulmagani

D. Generatorli, parametrik

E. Teskari alokasi bo'lgan

**500. Datchiklar nima vazifani bajariladi**

A. Kirayotgan singnalni ulchaydi, kayd qiladi

B. Kirayotgan singnalni boshka tupga utkazadi

D. Kirayotgan singnalni kayd qiladi

E. Kirayotgan va chiqayetgan singnalni o'lchaydi

**O'UMNING  
ELEKTRON  
VARYANTI**